

# c't

## magazine voor computer techniek

04

# Spionage op je werk

Veel gemakkelijker dan je dacht

Nieuwe kopieerbeveiligingen:  
niet veilig genoeg!

### Test

- 6 XML-editors
- 10 digitale camera's
- 15 portable MP3-spelers

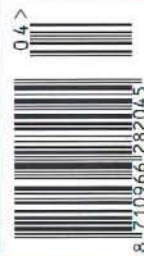
### Doe het zelf

- Hackertools
- Linux-firewall met IP-tables (door 'Mixer')
- Officebestanden vertellen meer dan je denkt

### Megatest

342 harde schijven getest

Zelf een cd maken voor noodgevallen



### Volledige versies:

- Office Talk 3.0 light
- Ohmega light
- LCC-Win32 3.2
- 3DMark2001 SE
- Mozilla 0.9.8
- Opera 6.01 NL

### 128 programma's op de +CD:

Acrobat Reader 5.0 NL, Acrobat Reader 5.0.5 EN, FIGlet fonts for JavE 1, JavE 3.0, MacGZIP 1.1.3, Partition Image 0.6.1, PowerArchiver 2001 6.11, StuffIt Expander 6.0, Internet Explorer 6.0 NL, Mozilla 0.9.8, Opera 6.01 NL, Trillian 0.724, BulletProof FTP 2.4, Monica 3.0pb, Internet Junkbuster Proxy 2.02, URLBase 4.0.0.255, KOLYA XML Processor 0.90, Matrix TCL Lite 1.10, OSX Power Additions Lite 1.0b2, A-Flow v3.15.4, LCC-Win32 3.2, MacPerl 5.2.0r4, PocketC 4.1.1, REALbasic 4, REALbasic NL 3.5.2, Tcl/Tk 8.3.3, Tcl/Tk 8.3.4, Visual Projector 2.0.1, cDataBrowser 1.1, Jon's Commands 2.1.2, MADE 1.7.5, Qt Non Commercial Edition 2.3.0, SceneLib 2.405, SOCKET/X 2.00.011, Valentina C++ SDK 1.8.10, Valentina for REALbasic 1.8.10, Valentina Java SDK 1.8.10, Amaya 5.3, BBEdit Lite 6.1, CREDIT 1.013, Dialog Studio Lite 2.0.2, Peter's XML editor 1.1.1, XML Spy Suite 4.3, XMLWriter 1.21, CVS 1.11.1p1, Game Maker 4.1, HexEdit 1.7.5, MacCVS 3.2b7, MacCVS 3.1.11, ThunderSetup 1.0.2.51, tkCVS 7.0.3, UltraEdit 9.00a, Visual Pinball

0.5.2502, WinCVS 1.20, WinCVS 1.3b6, NeuroStock 2.4, Pocket Stocks 1.0, Sinus demo, Stock Manager 4.04, StockGuard 1.4.0.0, StockTray 1.18, Account Pro 7.69p, ADBplus 2000 Pro, Cash Flow 2.3, Cash Organizer 2000, Cash Organizer 2001, Ohmega Light, Euro Assistant Pro 2.4, Capitalism II, The Beer! War 2.42, Adore 0.42, Chkrootkit 0.35, db 4.0.14, dsniiff 2.3, Ethereal 0.9.1, Ettercap 0.6.4, Ghostscan 0.9.1, hping 2.0.0-rc1, Juggernaut 1.2, Kis client 0.9, Kis server 0.9, libnet 1.0607, Libnids 1.16, libpcap 0.7.1, Nemesis 1.32, Nessus client voor Windows, Nessus server en client voor Linux 1.0.10, Nmap v2.53.sp1, Nmap 2.54Beta30, NSAT 1.41, openssl 0.9.6c, Sara 3.5.3, Tcpdump 3.7.1, Winpcap 2.2, FreeAMP 2.1.1, MacAmp 2.0.1, Winamp 2.78c Full, Windows Media Player 7.1, XMMS 1.2.5, SmartMail 1.1, OfficeTalk-light 3.0, SAMOLET 1.00.010, ctbios 1.5, ctm 1.7a, ctlady, ctmc 1.0, ctramst 5.1, ctscreen 1.2, ctspd 0.9.2, cty2k 1.3, gwww 1.1, H2Bench 2.32, setk6 3, 3DMark2001 Second Edition, John-the-Ripper 1.6, wwwhack, Fips 2.0, fwbuilder 1.0.0.



# De **vergeten** MP3 speler



## Duizend nummers

De iPod is de eerste MP3-speler met ruimte voor maar liefst duizend nummers en een batterij met een gebruiksduur van tien uur in een schitterende behuizing van slechts 185 gram, die je letterlijk overal mee naartoe kunt nemen. De iPod is echter niet alleen revolutionair qua formaat, maar ook revolutionair in eenvoud. Zodra je de speler aansluit op je Mac, worden alle iTunes-nummers en -afspeellijsten automatisch en dankzij FireWire verbluffend snel naar de iPod gedownload. Met de iPod kun je je hele muziekcollectie overal mee naartoe nemen, in je tas, je broekzak of gewoon in je hand.

## Ultradun, ultralicht en ultradraagbaar

Met een ultralichte behuizing (185 gr) op zakformaat (6,2 x 10,2 x 2 cm) is de iPod behalve prettig handzaam ook een staaltje geluidstechniek waar je u tegen zegt. En het gewicht van de iPod valt in het niet bij het gewicht van de stapel cd's die je erop kwijt kunt.

## Automatisch en supersnel bijwerken via FireWire

Als je de iPod voor de eerste keer aansluit op de Mac, worden alle nummers en afspeellijsten in iTunes automatisch en dankzij Apple - iPod FireWire razendsnel naar de iPod gedownload. Als je vervolgens met iTunes nieuwe nummers importeert of de volgorde van de nummers in je afspeellijsten wijzigt, wordt je muziekcollectie, zodra je de iPod opnieuw op je computer aansluit, binnen enkele seconden automatisch bijgewerkt. Sneller en eenvoudiger kan het eenvoudigweg niet. Je kunt een complete cd in nog geen 10 seconden downloaden: dat betekent duizend nummers in minder dan tien minuten. Bovendien wordt de batterij van de iPod automatisch opgeladen wanneer de speler op de computer is aangesloten (mits deze is ingeschakeld).

## Een genot voor je ogen

De iPod is voorzien van een groot LCDvenster (Liquid Crystal Display) van hoge kwaliteit, met ruimte voor maximaal zes tekstregels. Bovendien heeft dit scherm een witte LED backlightverlichting, zodat de gegevens ook in het halfdonker uitstekend leesbaar zijn, zowel binnen als buiten.

## Geluid van cd-kwaliteit

Een 60-mW versterker zorgt voor geluid van cd-kwaliteit met een grote dynamiek. Het resultaat: een diepe, doordringende bas en kristalheldere hoge tonen. En ook de oordopjes die bij de iPod worden geleverd zijn bijzonder: ze bevatten neodymium transductormagneten voor een grotere frequentieresponsie (20 - 20.000 Hz) en een adembenemend hifigeluid.

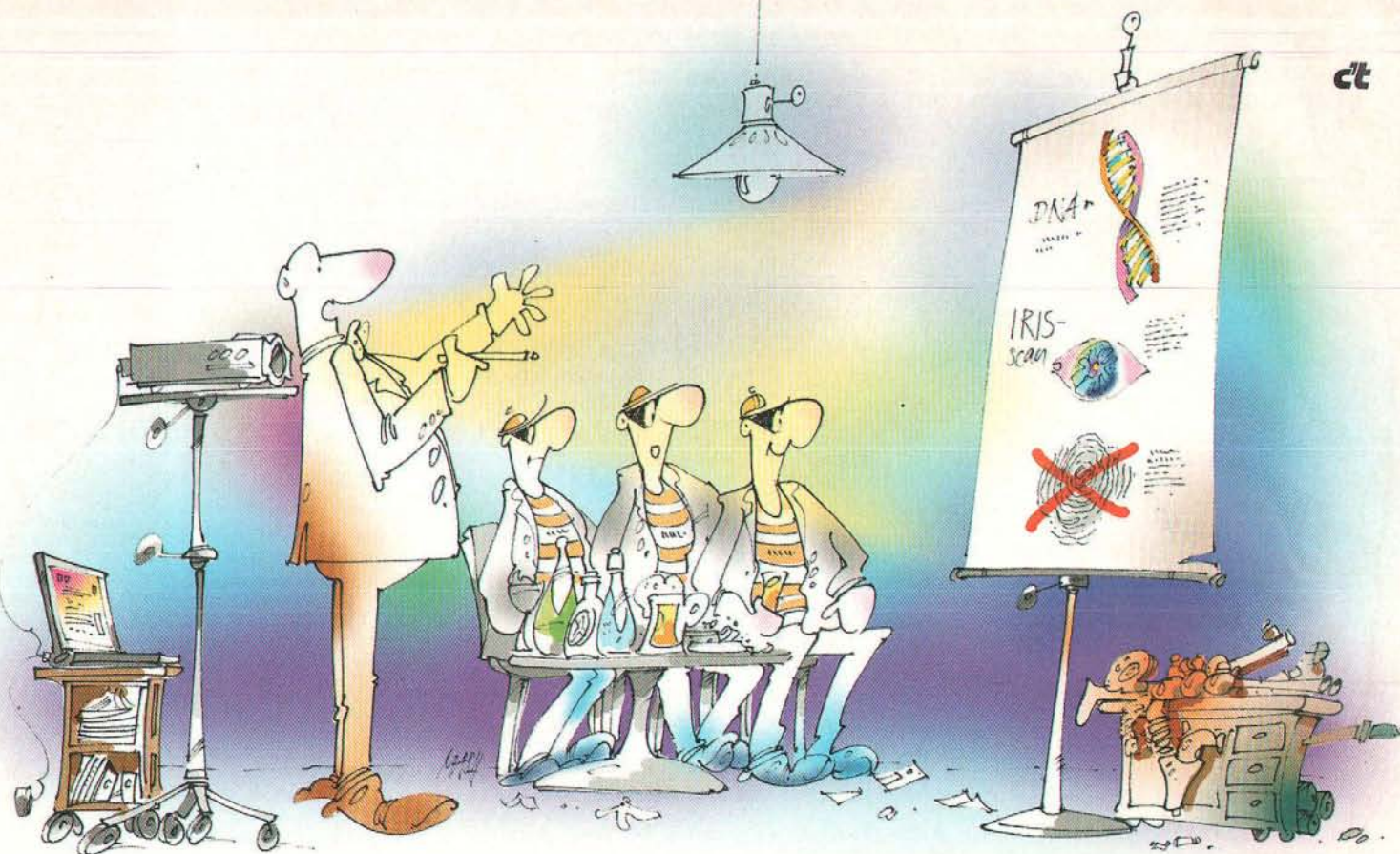
## Binnenkort **niet alleen voor de Mac!**

DéMacWinkel  
Ceintuurbaan 167  
1073 EJ Amsterdam

T 020 - 62 60 684  
F 020 - 62 60 648  
[www.DéMacWinkel.nl](http://www.DéMacWinkel.nl)

 DéMacWinkel





### Zeker is zeker

Eindelijk wordt alles veilig. En comfortabel. Geen pin meer onthouden. Je eigen lijf als ultieme identiteitskaart. De nieuwe systemen voor biometrische herkenning zijn onverslaanbaar.

Onlangs wondt Peter zich nog ongelofelijk op, omdat de bankautomaat hem persé geen geld wilde geven. Nogal wiesde, hij was meteen na zijn cursusje pottenbakken naar de bank gegaan, zelfs maar zonder zijn handen te wassen. Wie gaat er nou met klei handen pinnen? Geen wonder dat de vingerafdruk-scanner zijn duim niet herkende.

Hij was echt boos over die nieuwe techniek: "dat werkt sowieso niet en wie wil dat nou eigenlijk, moeten we nog erger bewaakt worden. Microsofts Media Player is toch al erg genoeg, bovendien zo iets is toch nooit echt lang veilig. Denken ze nou heus dat de criminelen gek zijn. Nee hoor, die vinden heus wel manieren." Toegegeven, als de bank alleen irisscanners zou gebruiken, zou het gewoon gewerkt hebben. En waarschijnlijk is die procedure zelfs nog veiliger ook.

Hier op de zaak hebben we het er inmiddels al wel eens over gehad, hoe je zo'n biometrie-systeem in de luren zou kunnen leggen. Wie kan een oog-iris zo goed namaken dat niemand het merkt? Ook een eiige tweelingen zijn immers er eenduidig mee uit elkaar te houden. Maar dan nog, dan dan zou je ook nog speciaal een kunstoo moeten laten maken.

Maar toen kwam een van de stagiaires op een geniaal idee: Herinner je je nog die tamelijk plakkerige fotografie die laatst op het bedrijfsfeestje langs kwam? Die hield toch iedereen een digitale camera voor het hoofd? Stel nou eens

dat daar een iris-scanner in zou zitten? Met die beelden en wat gegevens van iemand kan zij zich toch overal voor ons uitgeven?

"Wat een hoop onzin", riep de automatiseerder. "Zo eenvoudig gaat dat niet. In principe is dat zelfs zo goed als uitgesloten. De beeldherkenningstechnieken die ze gebruiken zijn veel geraffineerder dan jullie denken."

Wat mij natuurlijk meteen geruststelde, afgezien van het 'zo goed als uitgesloten' deel. Als iets met biometrie begint staat dat immers voor het niet kunnen misbruiken van de gegevens. Maar als het nou toch iemand zou lukken de geweldige biometrische technieken voor het lapje te houden? Als iemand toch eens voor de geldautomaat staande mijn bankrekening plundert? Het commentaar van de bank kun je natuurlijk al raden: "Nee hoor we hebben de irisscan van degene die het geld opgenomen heeft. En u weet dat die uniek is. Dus u hebt uw geld ook echt zelf opgenomen."

En dan maar hopen dat de Media Player thuis met zijn logfiles zou kunnen bewijzen dat je het niet was, of beter nog: hopelijk heeft tijdens het winkelen een bewakingscamera je ergens toevallig op de plaat gezet. Anders pakt het natuurlijk duur uit.

*Wien Feitz*

Wien Feitz



## Nieuws

### Algemeen

PDA-markt blijft zwak	10
Cracks en keymakers voor Windows XP	10
Microsoft moet inzage in Windows - broncode geven	10
Google laat op hogere rankings bieden	10

### Open Source

IBM maakt winst met Linux	12
Loki geeft zich over	12
HP op de Linux World	12
Kazaa onder Linux	12
Lindows vs. Windows	12
Sun toch pro-Linux	13
Mozilla 1.0	13

### Software

Virussen heel actief in Nederland	20-21
VideoStudio 6	20-21
Video als SMS	20-21
TextAloud MP3	20-21
PhotoThumb	20-21
Lotus SmartSuite 9.7	20-21

### Hardware

Blu-ray-disk als opvolger van dvd	20-21
Multimediale GPRS	20-21
VIA ProSavageDDR PN266T	20-21
Onder processoren Lezen en schrijven	22
Wetenschappelijk nieuws	
Software als wetenschappelijk instrument	24

## Media

Online Websites geselecteerd	38
------------------------------	----

## Magazine

Lezerspost Opmerkingen van lezers	6
Recht De 'Geschillencommissie Computers'	8
Linus Torvalds kernelontwikkeling	34
Kopieerbeveiliging Overzicht	40
Nieuwssites voor het nabije en het verre Oosten	147

## Software

Office Pakket OfficeTalk	30
Multi-protocol IM Trillian	32
ASCII-Art JavE	32
McAfee QuickClean	32
Windows XP Plus Pack	36
dvd-speler CinePlayer	36
Backup Toolkit voor de Mac	36
Java Jbuilder 6 van Borland	39
Editors voor XML getest	62
Veiligheid Office-bestanden verraden je	124

# Zo wordt je bespied

Er zijn altijd dingen waarvan je niet wilt dat iedereen ze weet. Bijvoorbeeld het bedrag op je bankrekening. Ook zijn er altijd wel nieuwsgierige mensen binnen een bedrijf: het is toch 'leuk om te weten wie er eigenlijk allemaal inzage hebben bij een beslissing.' Niet dat je je nieuwsgierigheid altijd maar zomaar mag bevredigen, het kan zelfs een reden voor accuut ontslag vormen. Toch zullen we een aantal methodes bespreken waarmee, zonder dat je dat wilt informatie achterhaald kan worden.

Rootkits voor Hackers	116
Internetverkeer op een LAN bespioneerd	120
Word en Office maken geheimen openbaar	124
Penetratietests op eigen netwerken	142

## Backup voor noodgevallen

Een back-up is altijd handig. Je kunt je computer snel weer in werkende toestand brengen als de problemen te groot worden. Maar dan moeten je back-up-bestanden wel werken en niet te oud zijn. Met de goede strategie en de goede cd's is het systeemherstel dan geen probleem.

Backupstrategieën	128
Nood-cd onder Windows maken	132
Systeembbackup onder Linux	140



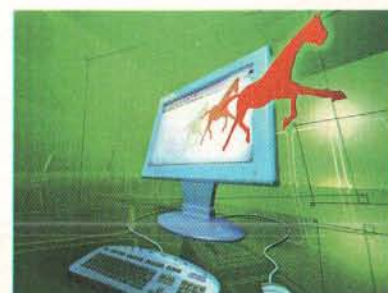
## Muziek voor op de weg

De tijden dat je portabele cd-mp3-spelers alleen via het internet kon bestellen zijn voorbij. Ook de technologie is duidelijk vooruit gegaan. Het is dus belangrijk om de nieuwe draagbare cd-mp3-spelers eens nader te bekijken.

15 MP3-spelers getest	100
-----------------------	-----

## Het nieuwe web

Alles verandert. Dat geldt ook voor de basis van het world wide web. Voor vele gebruikers van het WWW is privacy steeds belangrijker geworden, zodat de makers van de websites er behoefte aan hebben de lezer duidelijk te vertellen, wat ze met z'n gegevens gaan doen. Om nog meer mogelijkheden in een website te stoppen, moet ook de HTML uitgebreid worden: XML wordt vaak aangewezen als de paginataal van de toekomst. We vertellen je wat je ervan kunt verwachten.



P3P op je website	58
XML-editors	62



## Kopieerpreventie

Er komen meer en meer cd's uit die ook legaal kopiëren onmogelijk maken – een 'kopieerbeveiliging' maakt het kopiëren niet veiliger maar maakt het moeilijk tot onmogelijk. We hebben eens gekeken welke programma's en opties er al bestaan en hoe ver ze verspreid zijn.

### Kopieerbeveiligingsmechanismen 40



## Het hart van de computer

De processor en de daarbij horende moederborden vormen nog steeds 'het hart' van de computer en ze worden continu verbeterd. Dit was voor ons aanleiding om niet alleen de laatste processor eens nader te bekijken, maar ook de nieuwe moederborden, die de Pentium 4 met DDR-geheugen moeten laten samenwerken.

### De nieuwste processors 80 Moederborden voor Pentium 4 en DDR-SDRAM 88

# De grote schijventest

De harde schijven worden steeds sneller en groter. Er is een nieuwe IDE Interface – Ultra-ATA/133 moet de gegevens met 133 MB/s door de lijnen van de computer sturen. Bovendien werden al de eerste schijven van ver boven de 100 GB uitgebracht – niet elke controller kan nog samenwerken met harde schijven van dit formaat. Hier een overzicht van de marktsituatie.

342 harde schijven

150

## Hardware

Spelconsole Nintendo Gamecube	33
Flash-geheugen Walker	35
Processor Duron 1,3 GHz	35
Digitale camera's 10 stuks getest	46
12 cd-branders getest	76
Processors De nieuwe processors	80
Moederborden Pentium 4 met DDR	88
15 MP3-spelers getest	100
Grafische kaarten GeForce 4	114
Harde Schijven 342 schijven getest	150

## Praktijk

Website P3P	58
Firewall met iptables	70
Hacking Root kits	116
Systeembackup	
Backupstrategie	128
Nood-cd	132
Systeem backup onder Linux	140
Hotline	158

## Know-how

Spionage Netwerkverkeer bekijken	120
Beveiliging Netwerkbeveiligingen testen	142

## + CD

### Volledige versies:

- Office Talk 3.0 light
- Ohmega light
- LCC-Win32 3.2
- 3DMark2001 SE
- Mozilla 0.9.8
- Opera 6.01 NL
- En nog 123 meer

Voorwoord	3
Inhoud	4
Colofon	161
Adverteerdersindex	161
Volgend nummer	162

### Meer informatie uit advertenties?

Op pagina 161 staat een volledige lijst van de advertenties. Ook staan de bijbehorende internetadressen vermeld.



# Lezerspost

## Nog meer kopiekuren

Beste redactie, als reactie op de brief van dhr. de Goof (c't 03/2002) die kopieproblemen heeft met zijn Matrox marvel G450 wil ik alleen even zeggen; kijk even op [www.matroxusers.com](http://www.matroxusers.com) daar staan wel wat "bug-fixjes". Na gebruik hiervan werkt alles bij mij prima.

I. de Waard  
via e-mail

Als software-dvd-spelers 'volgens de norm' werken, spelen ze geen dvd af zodra een tv-out actief is die geen Macrovisie ondersteunt. Dit is vooral belangrijk te weten omdat de player-programma's zelf, hier meestal niet eens een duidelijke foutmelding voor genereren. Dit is helaas niet alleen zo voor 'oude' kaarten, ook de nieuwe kunnen er last van hebben. Doordat op mijn gloednieuwe TNC GeForce2 Ti200 met 64 MB en S-Video-out de tv-chip Chronitel 7008 Macrovisie niet ondersteunt heb ik er twee uur over 'mogen' doen om hierachter te komen.

Michael Georgi

## Bestandsverzending

Geachte c't,

Regelmatig lees je over netwerken en meerdere aansluitingen in huis op internet. Wat mij nog steeds bezig houdt is: hoe kan ik een bestand rechtstreeks versturen of ontvangen van een mede-internetter (meestal via de kabel). Via e-mail is de maximale bestands grootte maar aan de magere kant.

Met vriendelijke groeten,

Wim Keijzer  
via e-mail

Echt directe mogelijkheden zijn er niet, maar er zijn wel veel mogelijkheden om een 'direct effect' te bereiken. Je kunt een bestand bijvoorbeeld op je webserver plaatsen, dan kan je correspondent het adres van het bestand gebruiken en deze via zijn browser binnen halen. De meeste chat- en IM-programma's bieden echter ook directe connecties aan om gegevens uit te wisselen (in de meeste chat-programma's is dit bijvoorbeeld aangeduid met 'DCC' oftewel direct client connections). Het voordeel is hier dat

het moeilijker is om deze bestanden te onderscheppen.

Aan de andere kant moet je natuurlijk opletten als je zo maar een bestand via ICQ, AIM, IRC of waar dan ook aangeboden krijgt. Als je er niet zeker van bent wie de afzender is, en je het bestand niet met een goede virusscanner hebt gescand, is zo'n bestand altijd een risico. -Red.)

## Architectuurhulp

(Fijner filteren, c't 03/2002 p. 54)

Beste c't,

Ik ben al een aantal jaren trouw lid en wil eerst beginnen met felicitaties betreffende de continuïteit van de kwaliteit van uw artikelen.

Wat het firewall-artikel (pag 54) uit de c't van maart 2002 betreft, zou ik u willen wijzen op een onmisbare tool als het gaat om het bouwen van firewalls op Linux, fwbuilder ([www.fwbuilder.org](http://www.fwbuilder.org) <<http://www.fwbuilder.org>>).

Dit is een opensource frontend die via een abstractielaag à la Checkpoint Firewall One te werk gaat. De functionaliteit van deze tool komt zeer dicht in de buurt van wat Checkpoint met hun Firewall Editor voor elkaar heeft gebokst.

Er is een frontend, deze genereert een XML-file met daarin de firewall-configuratie, deze wordt (via commandline of de gui) aan een firewall script compiler gevoerd, welke op zijn beurt de firewall optimaliseert en in 'harde shell code' opslaat. Dit shell-script kan dan op zijn beurt op de firewall worden gestart.

De pre's van een abstractielaag tussen de harde iptables-code en de functionaliteit zijn absoluut opmerkelijk. Een voorbeeld; mijn firewall bestaat uit 14 rules (fwbuilder rules) deze worden vertaald in grofweg 420 iptables-regels. (Dit omdat ik in mijn firewall een aantal gaten heb geslagen voor mijn ouwe trouwe portsentry die belletje-trekkers direct een 'route deny' aan hun broek hangt, hè hè). 420 regels is te veel om met de hand of met knetfilter te bakken. Tevens functioneert deze firewall die fwbuilder genereert volledig volgens statefull inspection-regels. Waterdicht voor zover ik heb gezien / getest.

De instap is moeilijk in het begin, maar de firewall die fwbuilder uiteindelijk oplevert is in mijn ogen net zo secure als de echte Checkpoint Firewall One, statefull inspection, duidelijke logging, etc

(sappig detail: fwbuilder bekijkt de firewall vanuit een abstract oogpunt, en er zijn voor meerdere smaken firewall, iptables/ipchains/bsd netfilter, compilers aanwezig, dus een firewall omzetten naar een van deze is met fwbuilder ook een eitje, nl. 1x recompilen van de xml).

Ferdinand Hagethorn  
via e-mail

## MP3Trim

(MP3-montage, c't 9/2000, p. 148)

In een wat ouder nummer (9/2000) wordt het programma MP3 Trim besproken. Helaas werkt de gegeven link niet. Weten jullie of dit programma nog ergens te downloaden is, of dat jullie het nog hebben.

Met vriendelijke groet,

R.J. van der Wal  
via e-mail

(Een korte zoektocht bij Google leverde ons als eerste hit de URL <http://www.logic-cell.com/~mp3trim/> op, waar het programma nog steeds geüpdate blijkt te worden :-)

## Correcties

### Pixelfeest

(Negen goedkope digitale camera's, c't 03/2002, p. 122)

De 'zilverachtige magnesiumbehuizing' van de Nikon Coolpix 775 is van plastic, maar ziet er nog steeds heel mooi uit.

### Pinguïns in de knel

(EHBO voor Linux-opstartproblemen, c't 03/2002, p. 69)

Blok-apparaten voor de benadering van harde schijven maak je niet met mknd naam c ... aan maar met mknd naam b .

### Fijner filteren

(Nieuwe firewall-mogelijkheden in Linux 2.4, c't 03/2002, p. 54)

- 1) Dit artikel was niet van Oliver Diedrich maar van Mixter.
- 2) Door een zetfout zijn in de listings in dit artikel alle dubbele min-teken vervangen door lange gedachtestrepen. In de listings moeten dus vóór de sleutelwoorden *dport*, *sport*, *uid-owner*, *limit*, *reject-with*, *icmp-type*, *state* en *tcp-flags* dubbele min-teken staan.

### Ronde spullen

De nieuwe iMac en andere highlights van de Macworld Expo

De middelste configuratie is niet uitgerust met een 800-MHz- maar met een 700-MHz-processor.



# High Brightness

## 19" Vision Master Pro454



### Vision Master Pro454

Model	: HM903DT
Beeldbuis	: Flat Screen High Brightness Diamondtron M <sup>2</sup> -CRT
Grootte	: 19" (18", 46cm zichtbaar)
Dot pitch	: 0,25/0,27mm AG pitch
Resolutie	: 640x 480 @ 200Hz 800x 600 @ 200Hz 1024x 768 @ 160Hz 1152x 864 @ 142Hz 1280x 1024 @ 121Hz 1600x 1200 @ 104Hz 1800x 1440 @ 87Hz
Hor. Frequentie	: 30-130kHz
Vert. Frequentie	: 50-200Hz
Plug & Play	: VESA DDC 1/2B™
Power management	: VESA-DPMS, Energy Star
Kleur	: sRGB compatible voor ware kleurweergave
Garantie	: 3 jaar on-site service

# HM903DT

## High Brightness



De nieuwste allround 19" monitor van iiyama, voorzien van de laatste Diamondtron M<sup>2</sup>-CRT beeldbuis, biedt u de unieke mogelijkheid de helderheid van uw beeld te verdubbelen, al naar gelang de toepassing van dat moment. U creëert de optimale beeldkwaliteit voor bijvoorbeeld computer games en films, simpelweg door één druk op de speciale knop. Uiteraard is deze monitor ook zeer geschikt voor zakelijke toepassingen.

Wanneer u meer informatie wenst kunt u altijd contact opnemen met een van onze medewerkers:  
Tel. 020 - 446 04 04, E-mail: [sales@iiyama.nl](mailto:sales@iiyama.nl)  
of kijk op onze website: [www.iiyama.nl](http://www.iiyama.nl)



Normale helderheid  
OPQ-uit



Dubbele helderheid  
OPQ-aan

**iiyama**

*a visible difference*



# Recht

Doeko Bosscher

## Computers ! We komen er samen wel uit!

**Niet iedere computeraankoop geeft een even tevreden gevoel. Dat kan natuurlijk aan je eigen te hoog gespannen verwachtingen liggen. Maar, het kan ook zijn dat de aankoop niet voldoet aan dat wat je er redelijke wijs van mag verwachten. De consument die hierover klaagt bij zijn leverancier, vindt niet altijd een even gewillig oor. Als je er samen niet uitkomt, kon je tot voor kort alleen naar de burgerlijke rechter om je recht te halen. Dat is niet alleen ingewikkeld, maar ook duur en tijdrovend. Sinds vorig jaar heeft Nederland er een nieuwe Geschillencommissie Computers bij, speciaal voor problemen van consumenten met computeraankopen. De eerste uitspraken geven hoop op een goed alternatief voor de rechter.**

De tijd van 'garantie tot aan de deur' ligt ver achter ons. Een laag consumentenvertrouwen is immers slecht voor de ontwikkeling van de Nederlandse en Europese markt. De Nederlandse en Europese wetgever zijn daarom al jaren bezig met het vergroten van de consumentenbescherming. Zo staat in Titel I Afdeling 1 van het Nieuw Burgerlijk wetboek een uitgebreide regeling over de koopovereenkomst. Professionele verkopers moeten door hun kennisvoorsprong voorzichtiger zijn met consumenten dan met andere partijen. Iedere koper – professioneel of particulier – mag verwachten dat het product bij normaal gebruik de eigenschappen heeft waar hij niet aan behoefde te twifelen. Bij consumentenkoop moet het product bovendien voldoen aan de mededelingen die de fabrikant en de leverancier hebben gedaan.

Wie een gebrekkig product heeft gekocht, mag eisen dat het product wordt hersteld of vervangen. Bij consumentenkoop moet de verkoper aan de consument binnen korte tijd de keuze geven tussen vervanging of teruggave van de koopprijs [1]. Als de verkoper na een schriftelijke aanmaning nalaat om het product te herstellen dan mag de consument het product op kosten van de winkel laten herstellen.

De bovenstaande regels zijn niet erg bekend, zowel bij winkeliers als bij consumenten. Als een product zonder morren wordt hersteld, wordt dat vaak gezien als service en niet als het nakomen van een wettelijke verplichting. De winkelier kan door de rechter gedwongen worden tot herstel of vervanging maar dat kost tijd en moeite. Wie zich door een advocaat laat bijstaan, moet rekenen op een honorarium van tussen de € 75 en € 200 per uur. Of de zaak nu wordt gewonnen of verloren,

het leeuwendeel van de (advocaat)kosten wordt niet vergoed.

Dit roept om een goedkopere en makkelijker manier voor consumenten om hun recht te halen. Onder de stichting Geschillencommissies voor consumentenzaken vallen al twintig geschillencommissies voor o.a. bankzaken, textiel, verhuizen etc., waar consumenten op een eenvoudiger wijze hun recht kunnen halen dan bij de burgerlijke rechter. Daar is nu de Geschillencommissie Computer bijgekomen. Ondernemers doen hier aan mee met de Stichting Computer Consument (SCC). Op dit moment zijn Dixons, Dixtone, Dynabyte, Funprice en C&D Electric city aangesloten bij de SCC. De geschillencommissie oordeelt met drie leden: de voorzitter is aangezocht door de Stichting geschillencommissies; de Consumentenbond en SCC mogen ieder een lid voordragen.



### Procedure

De procedure bij de Geschillencommissie Computers werkt in grote lijnen als volgt. De klager moet zijn klacht binnen zes weken na het ontdekken van het gebrek schriftelijk indienen en afhankelijk van de hoogte van de factuur een klachtgeld betalen tussen de € 45,37 (bij een factuur tot € 453,70) en € 90,75 (bij een factuur >= € 1134,45). De geschillencommissie geeft daarna de ondernemer de gelegenheid om een reactie te geven. Vervolgens beoordeelt de geschillen-

commissie of ze een onderzoek door een deskundige nodig acht of doet ze na mondelinge behandeling zelf direct uitspraak. De commissie heeft bevoegdheid om te besluiten tot het toekennen van een schadevergoeding, het opdragen van herstel etc. Op dit moment is de gemiddelde doorlooptijd van klacht tot uitspraak zeven maanden.

De commissie heeft tot nu toe vijf keer gemotiveerd uitspraak gedaan. In vier gevallen besliste de commissie dat de consument zijn (klacht)geld terug moest krijgen en recht heeft op een vervangend product of vergoeding van de telefoonkosten voor het raadplegen van een helpdesk. Eén klacht over de reparatiekosten van een laptop, die binnen de garantietermijn defect was geraakt, werd niet gehonoreerd. Het defect was kennelijk veroorzaakt doordat de consument eigen software had geïnstalleerd en daarmee standaardinstellingen had gewijzigd.

Ik vind de Geschillencommissie Computer een goed initiatief om eenvoudige zakelijk geschillen van consumenten en winkeliers op te lossen. Consumenten die het er vroeger bij zouden laten zitten, hebben nu een goedkope uitlaatklep. Het goede is dat consument en winkelier zich vrijwillig binden aan de uitspraak van de commissie. En voor wie het achteraf met het oordeel van de commissie niet eens is, is nog altijd de gang naar de burgerlijke rechter mogelijk. Die mag beoordelen of de uitspraak in de gegeven omstandigheden naar maatstaven van redelijkheid en billijkheid onaanvaardbaar is. Tot nu heeft de consument over deze commissie nog niets te klagen gehad...

De Stichting Computer Consument is een initiatief van de HCC. Informatie over de samenstelling, werkwijze en de tekst van de uitspraken is te vinden op [2].

Mr Dr. D.J.B. Bosscher is advocaat te Amsterdam bij Steinhuiser Hoogenraad, Advocaten, intellectuele eigendom, i.t. en reclame.

### Literatuur

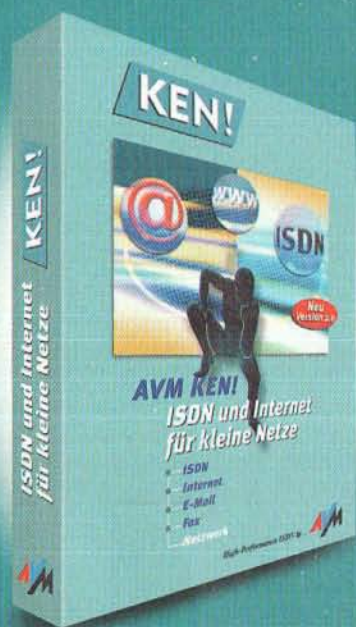
- [1] Doeko Bosscher, Algemene voorwaarden hebben ook spelregels, c't 3/2002 p. 8
- [2] SCC, [www.stichtingcomputerconsument.nl/](http://www.stichtingcomputerconsument.nl/)

ct





# KEN! GEEFT KLEINE NETWERKEN PIT: SURFEN, MAILEN, FAXEN VOOR IEDEREEN!



Sinds KEN! in het team zit, is er **ISDN** en **Internet** voor iedereen, betrouwbaar en voordelig. Nu is iedereen persoonlijk via e-mail en fax bereikbaar. Even gemakkelijk als met het eigen doorkiesnummer bij de telefoon.

Het mooiste van KEN! is: een ISDN-kaart volstaat. Iedereen op het netwerk surft, mailt en faxt gewoon zo. Want KEN! is de specialist voor kleine netwerken. En de nieuwe versie 2.0 biedt nog meer praktische functies voor nog meer gemak.

#### Dat en nog veel meer is KEN! 2.0:

- Snellere proxy-server met grotere betrouwbaarheid
- E-mailserver met meer flexibiliteit – ook voor interne e-mails
- FRITZ! en overige toepassingen van CAPI in het netwerk
- Individuele gebruikersrechten voor internet en e-mail
- Gemaksfuncties als fax-to-mail, doorsturen van e-mail, least-cost-internet, enz.
- Voor Windows XP, 2000, NT 4.0 en Windows Me, 98

**KEN! 2.0 – ISDN en internet voor kleine netwerken.**  
Meer informatie rechtstreeks op: [www.avm.de/english/KEN](http://www.avm.de/english/KEN)

# KEN!





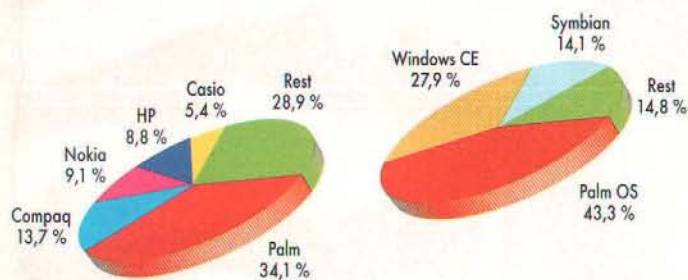
## PDA-markt in Europa blijft op een laag niveau

Met bijna 900.000 verkochte apparaten draaiden de producenten van PDA's en Smartphones in het vierde kwartaal weliswaar beduidend meer omzet dan in het kwartaal daarvoor, maar van een herstel van de PDA-markt kan ondanks de altijd aantrekkelijke verkoop voor Kerst geen sprake zijn, aangezien de groei niet hoger uitviel dan in het jaar ervoor. Volgens de opgaven van de analisten van Canalys ([www.canalys.com](http://www.canalys.com)) werden in West-Europa in het vierde kwartaal 19 procent minder apparaten verkocht dan in hetzelfde kwartaal van het jaar ervoor.

De groei van de PDA-markt hangt van zoveel factoren af dat

het onmogelijk is om nu al voorspellingen te doen voor dit jaar: grote opdrachten van bedrijven voor de producenten van Pocket PC's zullen de cijfers net zo beïnvloeden als de toekomst van de Smartphones en de nieuw gepresenteerde apparaten en strategieën van Palm & co.

Palm wist Nokia van de pas veroverde eerste plaats te verdringen. Bij Compaq en Hewlett-Packard gingen de verkoopcijfers echter flink omhoog na de presentatie van de Pocket PC's 2002. Als de trend zich voortzet dan zullen de PDA's met het mini-Windows in een handomdraai de markt beheersen.



**PDA-cijfers van het vierde kwartaal in West-Europa: dankzij de verkoop voor Kerst steeg de omzet van de PDA-producenten weliswaar, maar ze zijn nog steeds ver verwijderd van de cijfers van het jaar daarvoor.**

## Microsoft moet inzage geven in de broncode van Windows

Microsoft moet aan negen staten en het district Columbia inzage geven in delen van de broncode van Windows. Dat heeft de federale rechter Colleen Kollar-Kotelly bepaald. Het gaat hierbij ook om code van Windows XP en XP Embedded.

De staten krijgen inzage in de code omdat zij geëist hebben dat Microsoft als straf voor zijn monopolistische gedrag Windows in een gestripte vorm moet uitbrengen, waarbij bijvoorbeeld Internet Explorer wordt weggelaten. Microsoft stelt dat het niet mogelijk is een Windows-versie uit te brengen zonder de onderdelen die er volgens de staten uit moeten. Door de broncode te bestuderen kunnen de staten die bewering controleren.

De negen staten hebben niet ingestemd met de schikking die

het ministerie van Justitie en negen andere staten willen treffen met Microsoft. Zij stellen geheel andere straffen voor, waarover volgende maand een hoorzitting wordt gehouden die wordt voorgezeten door rechter Kollar-Kotelly.

Dat nu ook XP bij de straf wordt betrokken, kan grote problemen opleveren voor Microsoft, omdat deze versie een belangrijk onderdeel is van de .Net Web-strategie. Dat Microsoft inzage moet geven in de broncode levert bovendien een groot veiligheidsrisico op voor het softwarebedrijf. Alleen de staten worden geacht de broncode in te zien, maar zij hebben bij het bepalen van de strafvoorstellen samengewerkt met AOL Time Warner en Oracle. Bovendien zullen de staten specialisten moeten inhuren om de code te bestuderen...

## Crack en Keymaker activeren Windows XP

Op internet zijn op het moment van schrijven twee programma's in omloop, die Windows XP ook zonder Microsofts zegen volledig kunnen activeren. De patch van de groep Sad Team bestaat uit een enkel 700 kbyte groot .EXE-bestand, dat een installer bevat. Om de Home- en Professional-versies van Windows XP te activeren, moet de patch in de beveiligde modus gestart worden. Na een herstart is Windows volledig verlost van z'n handicap.

Het tweede werktuig is een keymaker, die geldige cd-keys voor Windows XP Home, Professional en Corporate en voor Office XP en Visio XP genereert. Daarvoor moet het programma wel een hele tijd reke-

nen: in onze test genereerde de tool binnen één nacht 25 geldige sleutels voor Windows XP Home. Als zo'n sleutel bij de installatie van Windows XP als Product-ID wordt opgegeven, dan kan de kopie 'officieel' door Microsoft per telefoon of via een internetverbinding geactiveerd worden.

Sinds de introductie van Windows XP zijn er al diverse cracks verschenen, die de activering buiten spel zouden kunnen zetten. De meeste werken echter niet; de enige goed werkende methode was tot nu toe het omwisselen van enkele bestanden op de installatie-cd met wat varianten van de Corporate-versie met een totale grootte van 13 MByte.

## WMP bespioneert de consument

Er zijn een aantal wijzigingen aangebracht in versie 8 van Windows Media Player (die standaard geïnstalleerd wordt bij Windows XP), waardoor Microsoft onder andere in staat is om in de gaten te houden welke dvd's de klanten bekijken op hun Windows-pc. Het gaat om het volgende: iedere keer als er een nieuwe dvd op de computer wordt afgespeeld maakt de WMP contact met een webserver van Microsoft om informatie over de titel en hoofdstukken op te halen. Gedurende dit contact maakt de webserver

een elektronische vingerafdruk die de dvd identificeert en wordt er een cookie geplaatst die een specifieke WMP identificeert. Met deze informatie kan Microsoft bijhouden welke dvd's er op een bepaalde computer bekeken worden. Tevens legt de WMP een database aan op de harde schijf waarin alle bekeken dvd's worden bijgehouden.

Er lijkt geen mogelijkheid te zijn om de WMP niet naar huis te laten bellen als er een dvd bekeken wordt, ook de aangelegde database lijkt moeilijk te verwijderen te zijn.

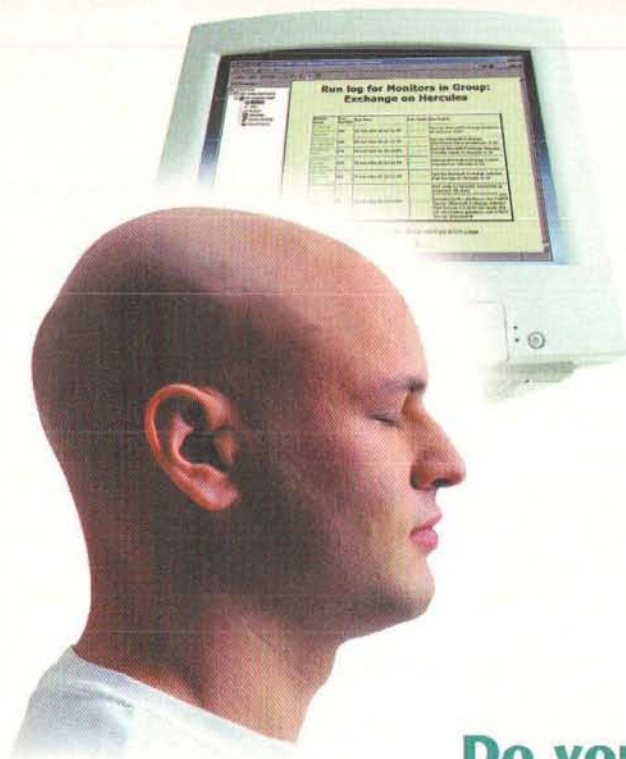
## Google laat websites bieden op hogere rankings



Google introduceert een nieuw programma dat websites in staat stelt om prominenter weergegeven te worden door meer geld te betalen. Een nieuw feature, dat in de nacht van 21-02-02 op 22-02-02 gelanceerd wordt, zorgt ervoor dat de 'rankings' van een zoekmachine die gericht is op adverteerders deels bepaald zullen worden door hoeveel de website betaalt om in specifieke categorieën vermeld te worden. Het systeem laat websites hun bod verhogen om hun kansen voor een hogere plaatsing in de sectie van de site van Google die gewijd is aan de gesponsorde links, te verbeteren.

Behalve de geboden bedragen van de websites, zal de formule van Google voor de classificatie ook rekening houden met hoe vaak bezoekers op de vertoonde links klikken, dit wijkt af van andere "pay-for-placement" zoekmachines. Google zal nog steeds het grootste deel van de site reserveren voor resultaten die gesorteerd zijn op de relevantie voor een zoekopdracht, dankzij dit model is het bedrijf een van de belangrijkste zoekmachines aan het worden. Googles site en de 130 andere bedrijven die de technologie van Google gebruiken, behandelen iedere dag ongeveer 150 miljoen zoekopdrachten.





# The Power of Enterprise-class System Admin on Windows!

## Do you need to:

### Prevent Catastrophic System Failures?

Our point-and-click AlertCentre monitoring facility lets you:

- Automate monitoring of web sites/web stores, mail servers, database servers, system services, connectivity, and much, much more.
- Automatically trigger actions to be taken upon failures or system events.
- Alert people of failures and critical system status through e-mail, cell phone, pager, SNMP trap, or your own custom actions.
- Trigger or schedule batch jobs to minimise errors and ensure the timely execution of processes.
- Extend built-in functionality with our powerful scripting and integration facility

### Automate Thousands of Mundane, Repetitive Tasks?

Our powerful scripting toolkit lets you:

- Use a powerful command line environment with over 300 industry standard commands & utilities.
- Automate the configuration of new and existing machines.
- Automate repetitive tasks such as backups, data replication, and user/file security maintenance.
- Create and run Perl 5.6, Korn shell, C shell, awk, and sed scripts on your Windows platforms.
- Remotely and securely administer all systems in the network with secure shell.

MKS Toolkit for System Administrators 8.0, now with AlertCentre, has been proven to cut learning, administration, development and support time 70%, 80% even 90%.

**Save Time! Save Money! Prevent Catastrophes!**  
**Choose MKS® Toolkit for System Administrators Today!**

Try it FREE for 30 days, visit us on the web  
at [www.mkssoftware.com](http://www.mkssoftware.com)  
To Download!

NEW White Paper entitled **What Systems and Network Professionals are Looking for in Automated Monitoring Solutions** available now!

**mks**  
*Toolkit*  
For System Administrators



## Loki houdt het voor gezien

Spelproducent Loki heeft op 31 januari de handdoek in de ring geworpen. Het bedrijf had naar aanleiding van financiële problemen vorig jaar al surséance van betaling overeenkomstig 'chapter 11' van het Amerikaanse concurrentierecht aangevraagd. Loki heeft bekende computergames voor Windows, zoals 'Quake Arena', 'Tribes 2' of 'Civilization: Call to Power'

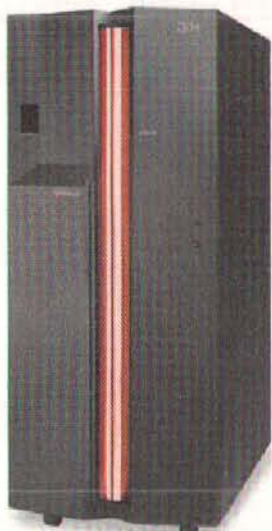
naar Linux geporteerd. Daarnaast heeft het de multimedia-mogelijkheden van het vrije besturingssysteem vergroot in de vorm van het open source project Simple DirectMedia Layer (SDL) dat onder de GNU Lesser Public License (LGPL) staat, zodat ook commerciële games gebruik kunnen maken van deze programmeerbibliotheken. (odi/psm)

## IBM: Linux is lucratief

Naar het zich laat aanzien is het engagement voor Linux lonend geweest voor IBM. Bill Zeidler, vice-president van IBM en hoofd van de serverafdeling, verklaarde op de LinuxWorld dat de geïnvesteerde één miljard dollar in Linux in het afgelopen jaar, al bijna is terugverdiend. Hij constateerde bovendien dat z'n bedrijf dankzij Linux nu weer meer software en serversystemen verkoopt. Zeidler wilde echter geen concrete details geven waaraan het geld precies is besteed en ook niet in welke segmenten dat geld dan wel is verdiend.

Het is echter een publiek geheim dat het vrije besturingssysteem vooral de noodlijdende mainframemarkt nieuw leven heeft ingeblazen. IBM heeft inmiddels zelfs speciaal voor Linux een zSeries Mainframe ontwikkeld. Volgens IBM kunnen op de server een groot aantal onafhankelijke Linux-systemen tegelijkertijd lopen, die

zonder veel kennis van mainframes inzetbaar zouden zijn. Een enkel systeem kan volgens hem honderden Unix-machines of op Intel gebaseerde servers vervangen. IBM belooft met zo'n serverconsolidatie meer veiligheid en betrouwbaarheid, maar ook flinke besparingen bij de lopende bedrijfskosten. (odi)



## Lindows.com: 'Windows' valt niet onder het merkenrecht

Lindows.com verzet zich tegen de aanklacht van Microsoft. De softwaregigant had naar aanleiding van LindowsOS een aanklacht ingediend tegen Michael Robertson, producent van het besturingssysteem en grondlegger van MP3.com, omdat de naam te veel op het beschermde Windows-merk zou lijken. LindowsOS is een Linux-distributie die zowel Windows- als Linux-programma's moet kunnen uitvoeren door gebruik te maken van de mogelijkheden van Wine. Lin-

dowsOS verkeert momenteel in het bètastadium, in het tweede kwartaal zou een eerste release moeten verschijnen.

De verdediging van Lindows.com draagt aan dat 'Windows' een algemeen gebruikte engelse aanduiding is op het gebied van grafische gebruikersinterfaces (GUI) en al erg lang in gebruik is. Bovendien voerden ze aan dat er honderden programma's zijn met 'Windows' of 'Win' in de naam waar Microsoft ook nooit aanstoot aan heeft genomen. (wst)

## HP trommelt op de LinuxWorld

Op de LinuxWorld Conference and Expo eind januari in New York was Hewlett-Packard een van de toonaangevende gezichten. HP-chef Carly Fiorina benadrukte in haar keynote meteen de betekenis van het vrije besturingssysteem voor haar bedrijf. "Linux zal dit jaar doorbreken", voorspelde ze: "Linux wordt steeds meer in branches als de amusements-industrie of het bankwezen toegepast". Fiorina ziet een "bijna niet te stuiten trend in de richting van open source en open standaarden", die uiteindelijk tot meer concurrentie op de markt zal leiden.

Behalve deze openlijke bijval voor Linux werden er ook een reeks concrete aankondigingen gedaan. HP biedt voor Linux-servers nu een 'Pay Per Use'-licentie, zoals die ook al voor Windows en HP-UX beschikbaar is. Hiermee kun je servers 'naar behoefte' dimensioneren, je betaalt alleen voor de capaciteit die je daadwerkelijk nodig hebt. Nieuwe services op het

gebied van migratie, veiligheid en het porteren van applicaties moeten Linux aantrekkelijker maken voor zakelijke klanten. HP wil met twee speciale servers en een ontwikkelomgeving voor alles wat met telecommunicatie te maken heeft een plaatsje veroveren als Linux-aanbieder voor de telecommunicatie-branch.

HP wordt echter ook actief op de desktop: in de toekomst wil men alle business-pc's uit de Essential- en Professional-serie ook aanbieden met Mandrake Linux. HP heeft afspraken gemaakt met Mandrake-Soft, waardoor het bedrijf verzekerd zal zijn van de technische knowhow. HP ziet ook in de amusementsindustrie toekomstpotentieel voor Linux: de komende drie jaar zullen ze Linux-systemen voor het renderen van films aan de Californische filmstudio Dreamworks leveren. Dreamworks gebruikte al Linux-computers van HP voor de productie van de tekenfilm Shrek. (odi)

## Problemen met Kazaa voor Linux

Met de nieuwe versie van de P2P muziekuitwisseldienst Kazaa Media Desktop 1.5, die echter alleen voor Windows beschikbaar is, zijn Linux-gebruikers volledig van het FastTrack-netwerk afgesneden: de indexservers, die in de oude Linux-versie vast in de programmacode zijn opgenomen, werden uitgeschakeld. Een nieuwe versie van de Linux-client staat voorlopig niet op het programma.

Toch is het wel mogelijk om de oude Linux-client in gebruik te nemen. Omdat elke Kazaa-supernode in het FastTrack-netwerk als indexserver dienst kan doen, is het voldoende als je het IP-adres van een actieve Kazaa-supernode in het bestand /etc/hosts invoert:

```
nnn.nnn.nnn.nnn supernode.kazaa.com
```

Omdat de supernodes zonder authenticatie werken kun je bij username en password willekeurige strings invoeren. Het programma geeft dan weliswaar een foutmelding, maar werkt vervolgens na de melding 'con-

tinuing as anonymous' gewoon verder.

Je moet echter wel steeds opnieuw voor nieuwe IP-adressen van actieve supernodes zorgen, omdat ook de supernodes regelmatig van het netwerk verdwijnen. Met brute force kun je de netwerken van providers scannen op computers waarbij poort 1214 open staat. Maar het kan ook op een elegantere wijze: als je in de startdirectory van kazaa met

```
touch kazaaDEBUG.log
```

een logfile aanlegt, legt de client daarin z'n activiteiten vast. Daarin vind je onder andere regels met de adressen van actieve supernodes, die er als volgt uit kunnen zien

```
X-Kazaa-SupernodeIP: nnn.nnn.nnn.nnn:1214
```

Om toegang te krijgen heb je echter wel eerst een geldig adres nodig. Op sites als <http://www.thenewssite.de/viewnode.php> worden adressen van actieve supernodes aangeboden. (ju)



## Ook Sun is om

Met een groot Linux-initiatief lijkt nu ook Sun bekeerd tot het pinguïn-geloof. De Unix-fabrikant wil de Cobalt-familie, goedkope server-appliances onder Linux, met nog meer modellen uitbreiden. 'Universele' servers met x86-processors, waarop een aan Linux van Sun loopt, moeten Sun nog meer marktaandeel in het segment van de goedkope servers gaan opleveren.

Bovendien wil het bedrijf de SunONE-software volledig naar

Linux porteren. Het begin werd gemaakt met de al beschikbare iPlanet Application Server. Een Linux Compatibility Assurance Toolkit (LinCat) maakt het gebruik van Linux-toepassingen onder Solaris gemakkelijker – bijvoorbeeld van Gnome 2.0 dat de standaard desktop van Suns Unix-versie moet worden. Tegelijkertijd wil men de Linux-ontwikkeling op de eigen SPARC-hardware stimuleren. Het aanbod wordt door uitgebreide Linux-services gecompleteerd. (odi)



## Mozilla dichtbij release 1.0

Op de FOSDEM deden de Mozilla ontwikkelaars een heugelijke mededeling: zoals ook al valt af te leiden uit de roadmap zal release 1.0 van de vrije webbrowser binnen de komende paar maanden verschijnen. Eind maart zullen de ontwikkelaars de code-branch voor 1.0 openen en de API bevriezen om de laatste debugging-fase in te leiden. Dat is met name belangrijk voor ontwikkelaars die niet rechtstreeks bij het project betrokken zijn, maar die wel Mozilla-technologie willen inzetten. In het verleden was dit steeds problematisch omdat de programmeerinterface en -standaarden steeds onderhevig waren aan veranderingen.

Een andere belangrijk punt vormde 'Embedded Mozilla': Een ontwikkelaar van Nokia toonde de in Zweden reeds verkrijgbare Nokia Media Terminal – een Settop-Box met harde schijf voor satelliet-televisie, die als digitale videorecorder, TV-webbrowser en game console dient. Het apparaat gebruikt Linux als besturingssysteem en bezit een op afstand te bedienen bedieningsinterface die volledig met Mozilla werd gerealiseerd.

Ook de nieuwe beta-versie van de Compuserve-toegangssoftware gebruikt Mozilla als browser. Het embedden in eigen applicaties wordt vereenvoudigd door een ActiveX-plugin, waardoor een paar regels Visual Basic voldoende zijn om een eenvoudige browser met de

Gecko-engine te fabriceren.

Het Mozilla-project heeft echter nog veel meer te bieden. Een ontwikkelaar uit Brazilië berichtte over het noemenswaardige software-ontwikkelproces, dat een hele reeks rijpe tools, zoals het bugtracking-systeem Bugzilla, heeft voortgebracht. Daarmee kunnen ontwikkelaars van over de hele wereld de voortgang van het project coördineren. Het project heeft inmiddels gigantische proporties aangenomen: een studie laat zien, dat het aantal regels code in Mozilla op dit moment alleen wordt overtroffen door de Linux-kernel.

Tristan Nitot, de door Netscape gestuurde 'Mozilla Evangelist' voor Europa, riep de Europese Mozilla-gebruikers op, om de door het W3C geprojecteerde standaarden door te drukken. Dit is van wezenlijk belang om ervoor te zorgen, dat gebruikers van alternatieve besturingssystemen en webbrowsers niet van diverse webdiensten als online bankieren worden uitgesloten. Daarom heeft Mozilla.org een wedstrijd [1] in het leven geroepen, waarbij iedereen een niet standaardconforme website bij Bugzilla als 'Evangelism Bug' kan aanmelden. De ijverigste verzamelaars krijgen een echt Mozilla-shirt.

### Literatuur

[1] European Mozilla Evangelism Contest: <http://mozilla-evangelism.bclary.com/euro>

## What else do you want?

The Cyclades-TS gives me convenient and secure access to servers and network equipment, whether I'm on site or on the road. It packs up to 48 ports in 1U and a combination of features that is not offered by any other product on the market today. The Cyclades-TS is the COMPLETE console access server.



## Cyclades-TS Series Console Access Server

- 4/8/16/32/48 RS-232 ports on 1U of rack space
- First Linux-based Terminal Server on the market
- IP Filtering, RADIUS, and Secure Shell (SSH v2)
- Linux, FreeBSD, Sun, HP, and IBM compatible
- No unintentional breaks (Sun)
- Off-line data buffering



## Vertegenwoordiging in Nederland TCW Networking & Distribution bv

Argonstraat 3  
2718 SM Zoetermeer  
The Netherlands

Tel. +31 79 3619800  
Fax. +31 79 3628589  
[Http://www.tcw-nl.com](http://www.tcw-nl.com)



The Loader in  
LINUX  
Connectivity



[www.cyclades.com](http://www.cyclades.com)



**www.alternate.nl**

**tel. bestellingen**  
maandag-vrijdag 9-20 uur  
zaterdag 10-16 uur

**openingstijden van de shop**  
maandag 11-18 uur vrijdag 9-20 uur  
dinsdag-donderdag 9-18 uur zaterdag 10-16 uur

**adres**  
Wagenmakerstraat 2  
2984 BD Ridderkerk



## MOEDERBORDEN

ABIT	Socket/Chip	RAM	€	ASUS	Socket/Chip	RAM	€
K7TE	SoA-KT133	S	112,-	A7V1-V3M (µATX) +Sound+VGA	SoA-KL133	S	109,-
KR7A-RAID +RAID	SoA-KT266A	0	259,-	A7V133-C	SoA-KT133A	S	122,-
KG7-Lite	SoA-761	0	165,-	A7V133-C +Sound	SoA-KT133A	S	132,-
KG7	SoA-761	0	149,-	A7V133-RAID	SoA-KT133A	S	142,-
KG7-RAID +RAID	SoA-761	0	159,-	A7V133 +Sound+RAID	SoA-KT133A	S	155,-
TH7-RAID +Sound+RAID	So423-850	R+	229,-	A7V266-E	SoA-KT266A	D	189,-
BL7 +Sound	So478-845	S+	169,-	A7M266-D Dual+Sound	SoA-760MPX0	S	349,-
BL7-RAID +RAID+Sound	So478-845	S+	199,-	A7V266-E +Sound	SoA-KT266A	D	199,-
BD7-RAID +RAID+Sound	So478-845D	0	239,-	A7V266-E +Sound+RAID	SoA-KT266A	D	209,-
BD7 +Sound	So478-845D	0	239,-	A7A133	SoA-Mag1	S	99,-
TH7II-RAID +Sound+RAID	So478-850	R	279,-	A7A266-E	SoA-Mag1	D	159,-
				A7A266-E +Sound	SoA-Mag1	D	169,-
				A7M266 +Sound	SoA-761	II	185,-
				A7N266 +Sound+VGA	SoA-nForce	D	249,-
				A7N266-E +Sound+VGA+LAN	SoA-nForce	D	269,-
					FC2-133T	S+	99,-
					FC2-133T	S+	109,-
					FC-266	D	239,-
					FC2-815EP	S	125,-
					FC2-815EP	S	135,-
					FC2-815E	S	169,-
					FC2-815E	S	184,-
					FC2-3LET	S	669,-
					So478-645	D	179,-
					So478-845	S+	199,-
					So478-845	S	219,-
					So478-845	S	209,-
					So478-845	S+	229,-
					So478-845	S	439,-
					So478-850	II	229,-
					So478-850	R	235,-
					So478-850	R+	239,-

## MSI 845 Ultra-AR

### Socket 478 moederbord

**INTEL® i845D, 3x DDR-RAM,  
2x U-133 RAID, 2x U-100,  
5x PCI, 4x USB, AGP,  
Sound, ATX**



**€ 219,-**

Bij alle moederborden geven wij de geschikte geheugenchips aan (zie kolom „RAM“):



## PC KASTEN

Alle PC kasten hebben het voorgeschreven CE-Teken!

HOME-LINE			€	Diversen			€
Big-Tower	ATX	250 W	69,-	AVANCE Desktop	ATX	250 W	79,-
Big-Tower	ATX	300 W	89,-	AVANCE Midi-Tower	ATX	250 W	75,-
<b>PROFI-LINE</b>				AVANCE Midi-Tower	ATX	300 W	89,-
Midi-Tower	ATX	250 W	79,-	i-LINE Midi-Tower	ATX	250 W	69,-
Midi-Tower	ATX	300 W	99,-	<i>blauw of groen</i>			
Big-Tower	ATX	250 W	105,-	BLUE-LINE Midi-Tower	ATX	300 W	49,-
Big-Tower (voor P4)	ATX	250 W	145,-	GREY-LINE Midi-Tower	ATX	300 W	59,-
Big-Tower	ATX	300 W	129,-	SILVER Midi-Tower	ATX	250 W	69,-
<b>Server &amp; 19"</b>				SILVER Midi-Tower	ATX	300 W	715,-
EYE-910	ATX	300 W	159,-	FUTURE-LINE Midi-Tower	ATX	250 W	105,-
PC-Rack, 4 U	ATX	300 W	239,-	<i>zilver of zwart</i>			
PC-Rack, 4 U	ATX	2x 250 W	539,-	TREND-LINE Midi-Tower	ATX	250 W	105,-
<b>UPS</b>				<i>goud of zwart</i>			
APC Smart-UPS 420		260 W	199,-	PINGUIN Midi-Tower	ATX	250 W	105,-
APC Smart-UPS 620		390 W	265,-	ALU-LINE Midi-Tower	ATX	300 W	189,-
APC Smart-UPS 700		450 W	339,-	<i>zilver, zwart of wit</i>			
				ARCTIC	ATX	300 W	375,-
				<i>kast van 2 mm Alu</i>			
				A-330 Midi-Tower	ATX	300 W	69,-
				COOLMASTER ATC-101-SX			399,-
				<i>goud of zwart</i>			



## VIDEOKAARTEN - AGP

ASUS	MB / Chip	€
V7100 Magic Pure	32-SD / GF2 MX-200	69,-
V7100 Magic Pure	64-SD / GF2 MX-200	85,-
V7100/T Magic +TV-out	64-SD / GF2 MX-200	95,-
V7100/T Magic +TV-out	32-SD / GF2 MX-200	79,-
V7100 Pro Pure	32-SD / GF2 MX-400	99,-
V7100 Pro/T +TV-out	32-SD / GF2 MX-400	119,-
V7100 Pro/T +TV-out	64-SD / GF2 MX-400	129,-
V7700TVX Pure	32-DD / GF2 Ti	139,-
V7700TVX Pure	64-DD / GF2 Ti	179,-
V7700TVX/T +TV-out	32-DD / GF2 Ti	149,-
V7700TVX/T +TV-out	64-DD / GF2 Ti	189,-
V7700TVX Deluxe +TV-out	32-DD / GF2 Ti	179,-
V7700TVX Deluxe +TV-out	64-DD / GF2 Ti	219,-
V8200T2 Pure	64-DD / GF3 Ti 200	259,-
V8200T2 Deluxe +TV-out	64-DD / GF3 Ti 200	299,-

## Siluro GF4 MX/TV

**ABIT videokaart**

**NVIDIA GeForce4 MX-440,**  
**64 MB DDR-RAM, TV-out,**  
**retail**



€ 149,-

## Siluro GF4 MX/TV

### ABIT videokkaart

**NVIDIA GeForce4 MX-440,  
64 MB DDR-RAM, TV-out,  
retail**



€ 149,-

[illegible]

**EPOX EP-8KHA+**

### Socket A moederbord

**VIA Apollo KT266A,  
3x DDR-RAM, 2x U-100,  
6x PCI, 4x USB, AGP,  
Sound, ATX**



€ 149,-



## VIDEO- / TV-KAARTEN

HAUPPAUGE		€	PINNACLE		€
Impact VCB	PCI	69,-	Express DV	PCI	85,-
WinTV Go	PCI	59,-	Studio PCTV Rave	PCI	59,-
WinTV Primio FM	PCI	89,-	Studio PCTV	PCI	69,-
WinTV FM	PCI	109,-	Studio PCTVpro	PCI	119,-
WinTV USB	USB	99,-	Studio DC10 plus	PCI	219,-
WinTV USB FM	USB	115,-	Studio PCTV USB	USB	115,-
WinTV Theater	PCI	149,-	Studio DVelip	PCI	85,-
WinTV Nova	PCI	149,-	Studio DV v7.0	PCI	129,-
WinTV Nova	USB	229,-	Studio DVplus	PCI	225,-
WinTV DVB-s	PCI	255,-	Studio Deluxe	PCI	369,-
WinTV PVR	PCI	289,-	DV 500+	PCI	729,-
WinTV PVR	USB	289,-	Express		59,-
DV Wizard	PCI	109,-	VideoBewerkingssoftware		
DV Wizard Pro	PCI	179,-	Studio 7		99,-
			VideoBewerkingssoftware		
			Studio 7 Update		59,-
<b>DAZZLE</b>			<b>Diversen</b>		
PV-Master	USB	59,-	MATROX RT2500	PCI	1.299,-
DVD-master	PCI	329,-			
AV Master 2000	PCI	589,-			
DV Hollywood Bridge	FireWire	429,-			

Alle prijzen in deze advertentie zijn in EURO inclusief 19% BTW.



**Prijzen zonder 'onder voorbehoud'. Dat garanderen wij!**

Bij ons bestaan geen prijsverhogingen, zelfs niet als goederen schaars worden of de dollar stijgt. Het voordeel voor u: van ons hoort u geen 'bla bla', met ons hoeft u niet te discussiëren. Bij uw bestelling noemt u de prijs uit onze advertentie plus de titel en uitgave van het voor u liggende tijdschrift en u krijgt vanzelfsprekend de aangegeven prijzen, zonder voorbehoud. Uitzonderingen zijn alleen bij geheugenchips, processoren en software mogelijk. Hierbij gelden de dagprijzen.

## BESTELD - DE VOLGENDE DAG



**besteltelefoon**  
**0180-44 08 44**  
**bestelfax**  
**0180-44 08 99**

# ALTERNATE™

COMPUTERVERSAND NEDERLAND



## PROCESSOREN & GEHEUGEN

AMD		€
Duron™	1,0 GHz	89,-
Duron™	1,2 GHz	109,-
Athlon™	1,4 GHz	162,-
Athlon™ XP 1600+	1,4 GHz	169,-
Athlon™ XP 1700+	1,46 GHz	179,-
Athlon™ XP 1800+	1,53 GHz	199,-
Athlon™ XP 1900+	1,6 GHz	299,-
Athlon™ XP 2000+	1,66 GHz	389,-
Athlon™ MP 1800+	1,53 GHz	325,-
Athlon™ MP 1900+	1,6 GHz	399,-

INTEL		normal	in-a-box
Pentium™ MMX™ (So7)	233 MHz	59,-	
Celeron™ (FC2)	256	1,0 GHz	122,-
Celeron™ (FC1)	128	1,1 GHz	122,-
Celeron™ (FC2)	256	1,2 GHz	139,-
P III (FC)	133	256	225,-
P III (FC)	100	256	219,-
P III (FC2)	133	256	266,-
P III (FC2)	133	512	289,-
P III (FC2)	133	512	349,-
P4 (So478)	256	1,7 GHz	265,-
P4 (So478)	512	1,8 GHz	309,-
P4 (So478)	256	2,0 GHz	529,-
P4 (So478)	512	2,0 GHz	569,-
P4 (So478)	512	2,2 GHz	849,-

CPU-koeler	€
ALPHA PAL 6035 Silent	39,-
ALPHA PAL 8045 Power	69,-
AKASA Silver Mountain	59,-
AMD Athlon™ XP Cooler-Kit Normal	49,-
AMD Athlon™ XP Cooler-Kit Silent	89,-
COOLERMASTER DP5-6131C	21,-
COOLERMASTER DI4 7H53D	21,-
COOLERMASTER DI4 7H51CU	39,-
GLOBALWIN WBK38	39,-
GLOBALWIN WBK68	39,-
GLOBALWIN WBW76	49,-
GLOBALWIN CAK38 II	69,-
THERMALTAKE Volcano 6CU	25,-
THERMALTAKE Volcano 7	29,-
ZALMAN CNPS 5005+ AL	49,-
ZALMAN CNPS 5005+ CU	59,-

In-a-box: Origineel verpakte Intel Pentium™-cpu met hightech-cooler en echtheidscertificaat.

## Geheugen

Diversen	€
PS/2	o.a.
DIMM 128 MB SDRAM PC133	168 Pin 49,-
DIMM 256 MB SDRAM PC133	168 Pin 69,-
DIMM 512 MB SDRAM PC133	168 Pin 159,-
DIMM 128 MB DDR PC266	184 Pin 69,-
DIMM 256 MB DDR PC266	184 Pin 99,-
DIMM 512 MB DDR PC266	184 Pin 229,-
RIMM 128 MB RDRAM PC800	184 Pin 75,-

KINGSTON	€
DIMM 128 MB SDRAM PC133	CL3 59,-
DIMM 128 MB SDRAM PC133-222	CL3 69,-
DIMM 256 MB SDRAM PC133	CL3 89,-
DIMM 256 MB SDRAM PC133-222	CL3 99,-
DIMM 512 MB SDRAM PC133	CL3 189,-
DIMM 512 MB SDRAM PC133	Reg. o.a.
RIMM 512 MB RDRAM PC800	369,-

## OLYMPUS C-100

digitale camera  
1,3 Megapixel,  
2 MB geheugen,  
SmartMedia-Slot,  
USB



€ 199,-



## DIGITALE CAMERAS

OLYMPUS	geheugen	megapixel	€
C-100	2 MB SM	1,3	199,-
C-1	8 MB SM	1,3	279,-
C-2	16 MB SM	2,1	369,-
C-200Zoom	8 MB SM	2,1	469,-
C-2040Zoom	8 MB SM	2,1	499,-
C-40Zoom	16 MB SM	4,0	939,-
C-4040	16 MB SM	4,1	949,-
E-20P	16 MB SM+CF	5,2	2.299,-

KODAK	geheugen	megapixel	€
DC 3215	8 MB MC	1,3	319,-
DX 3500	8 MB CF	2,3	359,-
DX 3600	8 MB CF	2,3	435,-
DC 3700	8 MB MC	3,3	455,-
DC 3900	8 MB CF	2,3	679,-

FUJI	geheugen	megapixel	€
FinePix A101	8 MB SM	1,3	255,-
FinePix A201	16 MB SM	2,1	289,-
FinePix 301	16 MB SM	2,1	399,-
FinePix 2600 Zoom	16 MB SM	2,1	389,-
FinePix 2800 Zoom	16 MB SM	2,1	549,-
FinePix 4800 Zoom	16 MB SM	2,4	699,-
FinePix 6800 Zoom	16 MB SM	3,3	719,-
FinePix 6900 Zoom	16 MB SM	3,3	899,-

NIKON	geheugen	megapixel	€
Coolpix 775	8 MB CF	2,1	469,-
Coolpix 885	16 MB CF	3,3	699,-
zwart of zilver			
Coolpix 995	16 MB CF	3,3	999,-
Coolpix 5000	16 MB CF	5,0	1.499,-

CANON	geheugen	megapixel	€
Digital Ixus 300	8 MB CF	2,1	669,-
Digital Ixus V	8 MB CF	2,1	629,-
PowerShot A10	8 MB CF	2,1	379,-
PowerShot A20	8 MB CF	2,1	479,-
PowerShot S30	16 MB CF	3,3	769,-
PowerShot S40	16 MB CF	4,1	909,-
PowerShot G2	32 MB CF	4,1	1.049,-

SONY	geheugen	megapixel	€
Cybershot DSC-P5	8 MB MS	3,3	909,-
Cybershot DSC-P20	4 MB MS	1,3	439,-
Cybershot DSC-P50	4 MB MS	2,1	549,-
Cybershot DSC-S75	8 MB MS	3,3	909,-
Cybershot DSC-S85	16 MB MS	4,1	1.219,-
Cybershot DSC-P707	16 MB MS	5,2	1.579,-
Mavia MVC-FD75	1,44 MB FDD	0,3	575,-

MINOLTA	geheugen	megapixel	€
Dimage E201	8 MB CF	2,3	359,-
Dimage X	8 MB SD+MC	2,1	539,-
Dimage S304	16 MB CF	3,3	649,-
Dimage S404	16 MB CF	4,1	679,-
Dimage 5	16 MB CF	3,3	769,-
Dimage 7	16 MB CF	5,2	1.285,-

HP	geheugen	megapixel	€
PhotoSmart C318	8 MB CF	2,3	285,-
PhotoSmart C818	16 MB CF	2,1	449,-
PhotoSmart C715	16 MB CF	3,3	539,-

Accessoires	€
SITECOM Cardreader SmartMedia	USB 39,-
SITECOM Cardreader CompactFlash	USB 39,-
SITECOM Cardreader Memory Stick	USB 45,-
SITECOM Cardreader MultiMediaCard	USB 89,-
DANE ELEC Cardreader CF+SM	USB 39,-

Geheugen	€
SmartMedia Card 32 MB	29,-
SmartMedia Card 64 MB	45,-
SmartMedia Card 128 MB	89,-
CompactFlash Card 32 MB	29,-
CompactFlash Card 64 MB	45,-
CompactFlash Card 128 MB	75,-
CompactFlash Card 256 MB	149,-
SONY Memory Stick 32 MB	59,-
SONY Memory Stick 64 MB	85,-
SONY Memory Stick 128 MB	169,-



## PRINTERS

EPSON inkjet printers	€
Stylus C20UX	USB A4 59,-
Stylus C40UX	USB A4 75,-
Stylus C60	+USB A4 119,-
Stylus C70	+USB A4 189,-
Stylus C80	+USB A4 239,-
Stylus Photo 810	+USB A4 175,-
Stylus Photo 890	+USB A4 249,-
Stylus Photo 1290	+USB A4 489,-

HP inkjet printers	€
DeskJet 656C	+USB A4 85,-
DeskJet 845C	+USB A4 95,-
DeskJet 920C	+USB A4 119,-
DeskJet 940C	+USB A4 139,-
DeskJet 960C	+USB A4 189,-
DeskJet 980Cxi	+USB A4 259,-
DeskJet 995C	+USB A4 319,-
DeskJet 1125C	+USB A4 469,-
DeskJet 1220C/PS	+USB A4 349,-
PSC 750 (Sc/Co.)	USB A4 299,-
PSC 950 (Sc/Co.)	USB A4 429,-
OfficeJet K80 (Sc/Co./Fax)	USB A4 329,-
OfficeJet V40 (Sc/Co./Fax)	USB A4 295,-
Business Inkjet 2200	A4 469,-
Business Inkjet 2250	A4 779,-
Business Inkjet 2250TN	A4 1.129,-
PhotoSmart P100 (Sc/Co./Fax)	USB A6 179,-
PhotoSmart P1115 (SM/CF)	+USB A4 229,-
PhotoSmart P1215	+USB A4 339,-
PhotoSmart P1315 (SM/CF/MS)	+USB A4 409,-

LEXMARK inkjet printers	€
Color Jetprinter Z33	+USB A4 69,-
Color Jetprinter Z43	+USB A4 109,-
Color Jetprinter Z53	+USB A4 179,-

CANON inkjet printers	€
S500	+USB A4 189,-
S630	+USB A4 245,-

HP laser printers	geheugen	ppm	€
LaserJet 1000W	+USB 1 MB	10	339,-
LaserJet 1200	+USB 8 MB	15	429,-
LaserJet 1200N	+USB 16 MB	15	685,-
LaserJet 1220	+USB 8 MB	14	575,-
LaserJet 2200	+USB 8 MB	19	899,-
LaserJet 2200DT	+USB 8 MB	19	1.169,-
LaserJet 2200DN	+USB 8 MB	19	1.239,-
LaserJet 2200TN	+USB 16 MB	19	1.579,-
LaserJet 4100	16 MB	25	1.449,-
LaserJet 4100N	32 MB	25	1.829,-

Accessoires	€
D-LINK Printserver DP-100	10 Mbit 149,-
D-LINK Printserver DP-101P+	10 Mbit 99,-
D-LINK Printserver DP-300	10/100 Mbit 205,-

## HP DeskJet 920C

A4 inkjet printer  
2.400x1.200 dpi,  
HP PhotoREt III,  
parallel en  
USB



€ 119,-



## SCANNERS

UMAX	aansluiting	resolutie	€
Astra Net/A101	USB	600x1.200	69,-
Astra Slim	USB	600x1.200	89,-
Astra 4400	USB	1.200x2.400	119,-
Astra 4450	USB	1.200x2.400	175,-
Astra 6400	FW	600x1.200	169,-
incl. FireWire-Controller			
Astra 6450	FW	600x1.200	229,-
incl. FireWire-Controller en dia-adaptor			

HP	aansluiting	resolutie	€
ScanJet 2200C	USB	600x600	85,-
ScanJet 3400C	par./USB	600x1.200	109,-
ScanJet 4400C	par./USB	600x1.200	135,-
ScanJet 4470C	par./USB	600x1.200	179,-
ScanJet 5400C	par./USB	1.200x2.400	229,-
ScanJet 5470C	par./USB	1.200x2.400	289,-
ScanJet 5490C	par./USB	2.400x2.400	415,-
ScanJet 7400C	SCSI/USB	2.400x2.400	535,-
ScanJet 7450C	SCSI/USB	2.400x2.400	719,-
ScanJet 7490C	SCSI/USB	2.400x2.400	1.025,-

CANON	aansluiting	resolutie	€
CanoScan N670U	USB	600x1.200	109,-
CanoScan N676U	USB	600x1.200	119,-
CanoScan N1240U	USB	1.200x2.400	159,-
CanoScan 1250U2	USB 2.0	1.200x2.400	169,-
CanoScan 1250U2F	USB 2.0	1.200x2.400	299,-
CanoScan D2400UF	USB	2.400x4.800	479,-

EPSON	aansluiting	resolutie	€
Perfection 1250	USB	1.200x2.400	135,-
Perfection 1260 Photo	USB	1.200x2.400	159,-
Perfection 1650	USB	1.600x3.200	209,-
Perfection 1650 Photo	USB	1.600x3.200	265,-
Perfection 2450 Photo	USB/FW	2.400x4.800	459,-
Expression 1680 Pro	USB	1.600x3.200	1.209,-

ACER	aansluiting	resolutie	€
S2W 4300U	USB	600x1.200	102,-
ScanPrisa 640BT	USB	600x1.200	159,-
ScanPrisa 1240UT	USB	1.200x1.200	179,-

MICROTEK	aansluiting	resolutie	€
ScanMaker 3800	USB	600x1.200	105,-
ScanMaker 4800	USB	1.200x2.400	179,-
ScanMaker X12 Pro	SCSI/USB	1.200x2.400	409,-

MUSTEK	aansluiting	resolutie	€
ScanExpress A3 EP	parallel	300x600	175,-
Be@rPaw 2400 CU	USB	1.200x2.400	139,-

PRIMEFILM	aansluiting	resolutie	€
Diasecan 1800I	USB	1.800x1.800	179,-
Diasecan 1800U	USB	1.800x1.800	179,-
Diasecan 1800S	USB	1.800x1.800	239,-
Diasecan 1800AFL	USB	1.800x1.800	375,-
Diasecan 3600 Pro	USB	3.600x3.600	695,-

Alle prijzen in deze advertentie zijn in EURO inclusief 19% BTW.

## BEZOEK ONZE SUPERSTORE IN RIDDERKERK!

Routebeschrijving vanuit  
Rotterdam/Europoort en Breda

A 15/16, afslag Ridderkerk  
1<sup>e</sup> stoplicht rechts -- 3<sup>e</sup> stoplicht links  
3x rechts -- 1x links

Routebeschrijving vanuit  
Gorinchem

A15, afslag 21 Ridderkerk, H.I. Ambacht  
1<sup>e</sup> stoplicht links -- 1<sup>e</sup> stoplicht rechts  
2<sup>e</sup> stoplicht rechts -- 3x rechts -- 1x links



# GELEVERD! \*\*

\*\*indien voorradig





**tel. bestellingen**  
maandag-vrijdag 9-20 uur  
zaterdag 10-16 uur

**openingstijden van de shop**  
maandag 11-18 uur  
dinsdag-donderdag 9-18 uur  
vrijdag 9-20 uur  
zaterdag 10-16 uur

**adres**  
Wagenmakerstraat 2  
2984 BD Ridderkerk



## MONITOREN

BELINEA	kHz	TCO	inch / cm	€
102010	54	--	15 / 35,5	169,-
102020	70	--	15 / 35,5	179,-
103045	86	99	17 / 40,5	239,-
103055	96	99	17 / 40,5	259,-
103075	70	99	17 / 40,5	215,-
106055	96	99	19 / 45,5	369,-
106080	110	99	19 / 45,7	539,-
106095	95	99	19 / 45,0	309,-
108025	107	99	21 / 50,8	769,-

PHILIPS	kHz	TCO	inch / cm	€
105521	63	99	15 / 35,5	102,-
107121	70	99	17 / 40,6	255,-
107121 zilver	70	99	17 / 40,6	259,-
107521	71	99	17 / 40,6	235,-
107B30	86	99	17 / 40,6	295,-
107P20	92	99	17 / 40,8	335,-
109520	92	99	19 / 45,7	335,-
109B20	97	99	19 / 46,0	419,-
109P20	110	99	19 / 45,7	505,-
201B10	107	99	21 / 50,8	949,-
201P10	121	99	21 / 50,8	1.099,-

LG	kHz	TCO	inch / cm	€
700S	70	99	17 / 40,6	215,-
700B	70	99	17 / 40,6	249,-
775FT	70	99	17 / 40,6	285,-
776FM	70	99	17 / 40,6	309,-
795FT+	96	99	19 / 45,6	359,-
995FT+	96	99	19 / 45,7	449,-
915FT+	107	99	19 / 45,7	559,-

SONY	kHz	TCO	inch / cm	€
CPD-E230	85	99	17 / 40,7	409,-
CPD-G220	96	99	17 / 40,7	435,-
CPD-E430	105	99	19 / 45,6	549,-
CPD-G420	110	99	19 / 45,6	725,-
GPD-E530	117	99	21 / 50,4	919,-
CPD-G520	130	99	21 / 50,4	1.219,-
GDM-F520	137	99	21 / 50,4	1.449,-
GDM-FW900	121	99	24 / 57,3	2.219,-

IYYAMA	kHz	TCO	inch / cm	€
LS702U	70	99	17 / 40,6	225,-
LA702U	70	99	17 / 39,5	289,-
LM704UT	70	99	17 / 40,4	299,-
HM703UT	96	99	17 / 41,0	329,-
HF703UT	96	99	17 / 41,0	305,-
HM704UCT	96	99	17 / 41,0	305,-
LS902UT	96	99	19 / 45,7	339,-
HM903DT	130	99	19 / 46,0	529,-
MS101D	110	99	21 / 49,6	839,-
MA201D	110	99	22 / 50,0	839,-
HA202DT	140	99	22 / 51,0	999,-

## LCD

IYYAMA	TCO	inch / cm	€
AX3817UT	99	15,0 / 38,0	529,-
AX3818UT	99	15,0 / 38,0	609,-
AX3819UT	99	15,0 / 38,0	619,-
AS4315UT	99	15,0 / 38,0	689,-
AS4314UT	99	17,0 / 43,0	879,-
AS4315UT	99	17,0 / 43,0	969,-
AS4316UT	99	17,0 / 43,0	939,-
AS4332UT	99	17,0 / 43,0	1.099,-
AS4611UT	99	18,1 / 45,9	1.129,-
AS4637UT	99	18,1 / 45,9	1.579,-
AS4636DT	99	18,1 / 46,0	1.449,-

## Diversen

BELINEA 101545	99	15,0 / 38,1	529,-
BELINEA 101560	99	15,0 / 38,1	689,-
BELINEA 101710	99	17,0 / 43,1	959,-
LG 568LM	95	15,0 / 38,1	599,-
LG 563LE	99	15,1 / 38,4	545,-
LG 885LE	99	18,1 / 45,9	1.379,-
LITE ON 15ATA	99	15,0 / 38,0	489,-
LITE ON U170	99	17,0 / 43,0	749,-
PHILIPS 150S	99	15,1 / 38,4	545,-
PHILIPS 150X	95	15,1 / 38,4	1.049,-
HERCULES PV 720	99	15,0 / 38,1	559,-

Alle monitoren van BELINEA, PHILIPS, IYYAMA en LG hebben 3 jaar onsite-garantie.



## ISDN & MODEMS

E-TECH	aansluiting	type	€
56K modem 56MO	PCI	analoog	19,-
56K modem 56ST	USB	analoog	39,-
56K modem 56AVP	PCI	analoog	25,-
56K modem 56AVP	serieel	analoog	42,-
56K PCMCIA	PCMCIA	analoog	55,-
56K modem 56RWM	PCI	analoog	29,-
56K modem 56RVP+	serieel	analoog	49,-
128K adapter PCTA128	PCI	ISDN	29,-
BILLION 128K	USB	ISDN	59,-

## IP-LINK

aansluiting	type	€
MB-400SE DSL-Router	RJ-45	109,-
MB-401S DSL-Router	RJ-45	129,-
MB-701S DSL-Router	RJ-45	179,-
MB-710S DSL-Router	RJ-45	149,-

**IYYAMA LM704UT**  
17" monitor  
40,4 cm zichtbaar diagonaal,  
70 kHz, TCO99

**€ 299,-**

## NETWERK

3COM	type	€
3CSOHO100-TX 10/100 Mbit/s	PCI	39,-
3C905C-TX 10/100 Mbit/s	PCI	69,-

Meer 3COM artikelen op aanvraag.

SITECOM	type	€
Card 10/100 Mbit/s	PCI	19,-
Adapter 10/100 Mbit/s	USB	45,-
Card 10/100 Mbit/s + 8 m kabel	PCI	25,-
Card 10/100 Mbit/s	Cardbus	45,-
Gamerskit incl. 2 kaarten, kabel en gamesoftware	PCI	39,-
Netwerkit 2-user incl. 2 kaarten, hub, kabel en software	PCI	75,-
Wireless LAN USB adapter	USB	169,-
Wireless LAN PC-card adapter	PCI	52,-
Wireless LAN PC-Card	PCMCIA	149,-
Wireless LAN Access Point SOHO	RJ-45	305,-
Wireless LAN Access Point Pro	RJ-45	489,-
Wireless LAN network Kit	USB	305,-
Wireless LAN network Office Kit	USB	439,-

SITECOM	aansluiting	type	€
56K modem soft	PCI	analoog	25,-
56K modem Voice	PCI	analoog	35,-
56K modem	serieel	analoog	55,-
56K modem	PCMCIA	analoog	59,-
56K modem Pocket	USB	analoog	65,-
128K	PCI	ISDN	39,-
128K Pocket	USB	ISDN	75,-
ISDN Router	RJ45	ISDN	239,-
128K	PCMCIA	ISDN	139,-

## AVM

aansluiting	type	€
FritzCard v2.0	PCI	ISDN 79,-
FritzCard USB 2.0	USB	ISDN 89,-
FritzCard v3.0	PCMCIA	ISDN 209,-
FritzIX v3.0	serieel	ISDN 149,-
FritzIX USB v2.0	USB	ISDN 149,-
B1 v4.0	PCI	ISDN 309,-

## DYNALINK

aansluiting	type	€
56K modem 1456PM	PCI	analoog 25,-
56K modem 1456UR	USB	analoog 49,-
56K modem 1456CS	PCMCIA	analoog 59,-
IS128PH	PCI	ISDN 29,-
IS128PU+	USB	ISDN 69,-

## SAFEWAY

aansluiting	type	€
56K modem PCTEL	PCI	analoog 15,-
56K modem Conexant	PCI	analoog 20,-
56K modem	USB	analoog 39,-
56K modem Ambient	serieel	analoog 45,-
128K incl. RV5	PCI	ISDN 35,-
128K incl. RV5	USB	ISDN 65,-
128K incl. RV5	serieel	ISDN 135,-



## TOETSENBORDEN & CO.

MICROSOFT Muizen	aansluiting	€
IntelliMouse	PS/2	19,-
Wireless WheelMouse	PS/2	42,-
IntelliMouse Explorer 3.0	PS/2 en USB	59,-
IntelliMouse Cordless Explorer	PS/2 en USB	69,-
WheelMouse	PS/2	22,-
WheelMouse Optical	PS/2 en USB	29,-

LOGITECH Muizen	aansluiting	€
Wheel Mouse OEM	PS/2	15,-
Wheel Mouse Optical OEM	PS/2 en USB	19,-
Wheel Mouse Optical	PS/2 en USB	35,-
MouseMan Dual Optical	PS/2 en USB	49,-
Cordless Mouse	PS/2 en USB	32,-
Cordless Mouse Optical	PS/2 en USB	52,-
Cordless MouseMan Optical	USB	65,-
Cordless TrackMan Wheel	PS/2 en USB	59,-
Pilot Wheel Mouse	PS/2 en USB	25,-

QWARE Muizen	aansluiting	€
Bundle Mouse	PS/2	4,-
Optical Mouse	PS/2 en USB	25,-
mini Optical Mouse	PS/2 en USB	29,-
Cordless Optical Mouse	PS/2 en USB	49,-
Wheel Mouse Silver	PS/2 en USB	15,-

Diversen Muizen	aansluiting	€
Standaard	PS/2	4,-
Standaard Wheel Mouse	PS/2	9,-
i-Mouse blauw	PS/2	9,-
SAFEMAN Scrollmuis	PS/2	5,-
SAFEMAN Ergo Scrollmuis	PS/2	6,-

MICROSOFT Toetsenborden	aansluiting	€
Internet Keyboard	PS/2	26,-
Internet Keyboard Pro	PS/2 en USB	49,-
Natural Keyboard Pro	PS/2 en USB	59,-
Office Keyboard	USB en PS/2	65,-
Wireless Desktop	PS/2	75,-

LOGITECH Toetsenborden	€
Deluxe Access Keyboard	PS/2 22,-
Cordless Touch	DIN en PS/2 69,-
Cordless Touch	PS/2 en USB 95,-
Cordless Desktop Optical	PS/2 en USB 145,-

## Diversen Toetsenborden

SAFEMAN Standard SW10	PS/2	10,-
SAFEMAN Multimedia SW23	PS/2	15,-
QWARE Cordless Desktop		39,-
QWARE Cordless Desktop Optical		59,-

## Joysticks

aansluiting	€
LOGITECH WingMan Attack 2	USB 19,-
LOGITECH WingMan Force 3D	USB 59,-
LOGITECH Strike Force 3D	USB 79,-
MS SideWinder Force Feedback Pro	USB 89,-
MS SideWinder Precision 2	USB 49,-
SAITEK SP550	GP 32,-
SAITEK X-1	GP 12,-
SAITEK Cyborg 2000	GP 19,-
SAITEK Cyborg 3D gold	USB 39,-

## Gamepads

aansluiting	€
LOGITECH WingMan Rumblepad	USB 39,-
LOGITECH Cordless WM Gamepad	USB 59,-
MS SW Strategic Commander	USB 39,-
MS SideWinder Freestyle Pro	USB en GP 42,-
MS SideWinder GameVoice	USB 49,-
SAITEK X6-34	GP 9,-
SAITEK P8000 Dash 2	USB 39,-

## Stuurtoets incl. pedalen

aansluiting	€
LOGITECH Formula GP	USB 49,-
LOGITECH Formula Force GP	USB 75,-
LOGITECH MOMO Wheel	USB 199,-
MS SW Precision Racing Wheel	USB 59,-
MS Force Feedback	USB 119,-



**LEUKE BAAN?**  
Kijk op  
www.alternate.nl

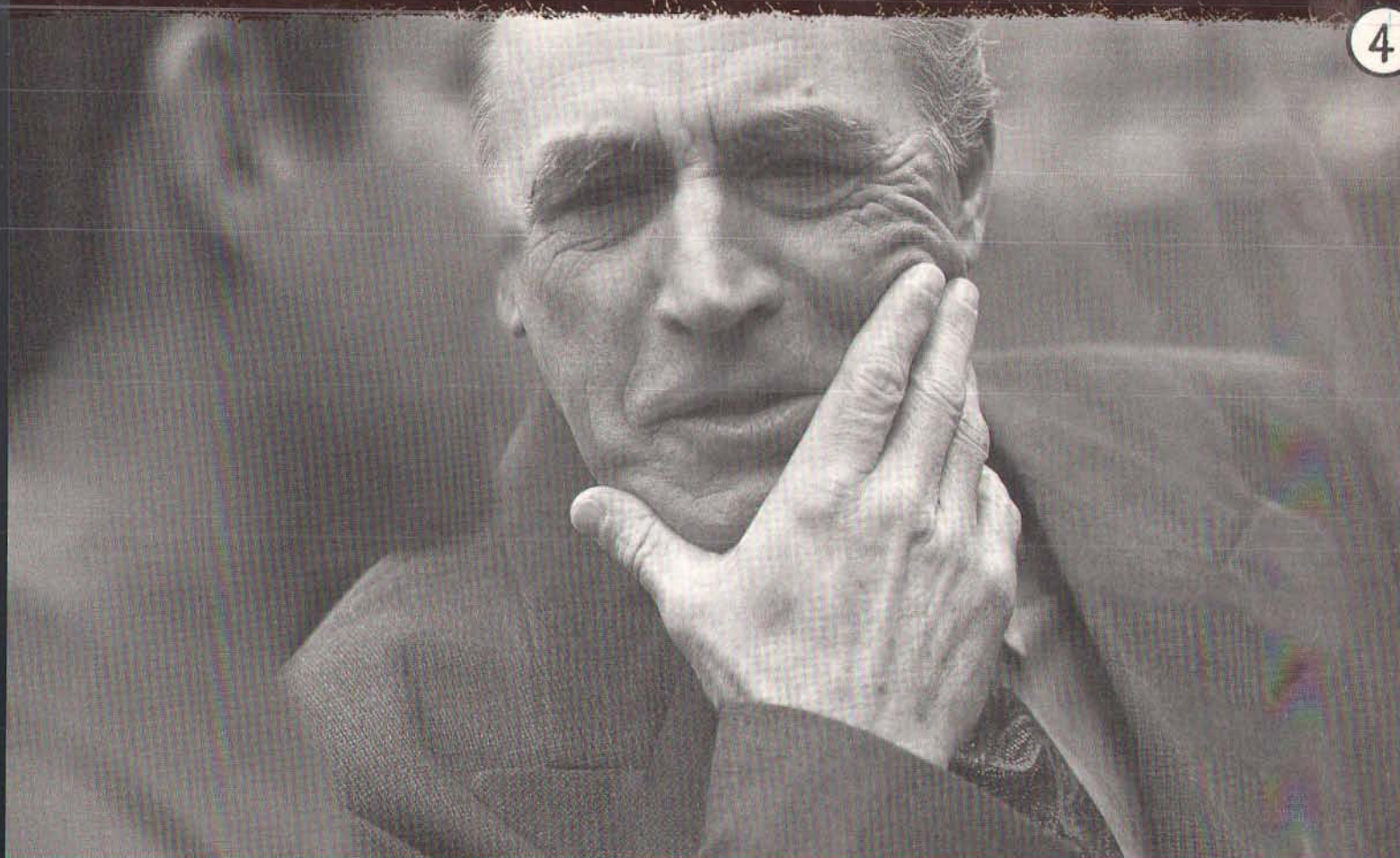
Wij zoeken collega's voor de volgende functies:

Medewerkers BtoB  
Servicemedewerkers  
Magazijnmedewerkers

Salesmanager  
Schoonmaakster (20 uur)  
Internetprogrammeurs

Interesse? Stuur een korte brief met CV naar het adres bovenaan deze pagina of mail naar personeel@alternate.nl





## PC-PRIVE, HOE DOEN WE DAT?

De vraag naar het „hoe“ hoeft u eigenlijk niet te stellen, want ALTERNATE biedt u meteen een passend antwoord. Of het om advies of de complete organisatie gaat, wij staan voor u klaar. Met een mix van flexibiliteit, snelle levertijd en scherpe prijzen levert ALTERNATE kwaliteitscomputers en componenten zoals u dat wilt. Onze ervaring staat garant voor het slagen van elk project.

Meer weten? Bel: **0180 - 44 08 80** of mail: **b2b@alternate.nl**

Een informatieset met een op maat gesneden offerte maken wij graag voor u!

### Ook bedrijven zijn beter af bij ALTERNATE!

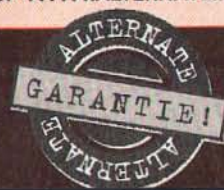
De particulier kent onze service al langer. Maar inmiddels maken ook steeds meer bedrijven gebruik van de prima service van onze Business to Business afdeling. Ongeacht de ordergrootte, wij zorgen ervoor dat uw bestelling zo snel mogelijk geleverd wordt. Op rekening kopen is voor bedrijven geen probleem. Bovendien bieden wij naast ons gebruikelijke assortiment ook maatwerkcomputers, netwerkproducten en verzorgen wij PC-Privé projecten. MEER INFORMATIE? BEL ONS OP WERKDAGEN TUSSEN 9.00 EN 18.00 UUR OF KIJK OP WWW.ALTERNATE.NL

**BtoB**  
BUSINESS TO BUSINESS

Tel. 0180-44 08 80  
Fax 0180-44 08 86

# GELEVERD! \*\*

\*\*indien voorradig





**tel. bestellingen**  
maandag-vrijdag 9-20 uur  
zaterdag 10-16 uur

**openingstijden van de shop**  
maandag 11-18 uur  
dinsdag-donderdag 9-18 uur  
vrijdag 9-20 uur  
zaterdag 10-16 uur

**adres**  
Wagenmakerstraat 2  
2984 BD Ridderkerk



## MULTIMEDIA

Geluidskarten	type	€
SB Pro compatible	PCI	15,-
ABIT MP3 Theatre 5.1 AU-10-C1	PCI	35,-
CREATIVE SB 128 2-speaker bulk	PCI	25,-
CREATIVE SB Live! Player 5.1 bulk	PCI	45,-
CREATIVE SB Audigy Player bulk	PCI	89,-
CREATIVE SB Audigy Player retail	PCI	129,-
CREATIVE SB Audigy Platinum retail	PCI	249,-
CREATIVE SB Audigy Platinum eX retail	PCI	309,-
SAFARIWAY Soundcard 4.1	PCI	19,-
SAFARIWAY Soundcard 5.1	PCI	25,-
TERRATEC Soundsystem SixPack 5.1	PCI	92,-
TERRATEC Soundsystem 512i	PCI	45,-
TERRATEC Soundsystem DMX Xfire	PCI	65,-
TERRATEC Soundsystem DMX 6Fire24/96	PCI	239,-
TERRATEC Soundsystem EWX24/96	PCI	185,-

Webcams	aansluiting	€
CREATIVE PC-Cam 300	USB	129,-
LOGITECH QuickCam Web	USB	65,-
LOGITECH ClickSmart 310	USB	85,-
LOGITECH ClickSmart 510	USB	179,-
PHILIPS ToUcam Pro	USB	85,-
PHILIPS ToUcam Pro3D	USB	109,-

MP3	geheugen	€
CREATIVE D.A.P. Jukebox	20 GB HD	259,-
CREATIVE D.A.P. Jukebox	20 GB HD	499,-
FREECOM MP3 Beatman	CD-MP3	129,-
MEDIENCOM DJay Fullsize	CD-MP3	99,-



## CD-RECORDERS

CD-RW ATAPI	€	intern boxed +10,-
10/24/40x ACER CRW2410A retail	109,-	
10/24/40x AOPEN CRW-2440 bulk	o.a.	
10/24/40x AOPEN CRW-2440 retail	119,-	
10/24/40x LG GCE-8240B retail	129,-	
10/24/40x NEC NR7900 bulk	132,-	
10/24/40x NEC NR7900 retail	142,-	
10/24/40x PLEXTOR PXW2410TA bulk	159,-	
10/24/40x PLEXTOR PXW2410TA retail	169,-	
10/24/40x TDK Cyclone retail	152,-	
10/24/40x TEAC CDW516E bulk	149,-	
10/24/40x TEAC CDW524E retail	165,-	
10/24/40x YAMAHA CRW3200E bulk	194,-	
10/24/40x YAMAHA CRW3200E retail	204,-	
12/24/40x MITSUMI CR 4809 TE bulk	119,-	
12/24/40x MITSUMI CR 4809 TE retail	129,-	
12/32/40x LITE ON LTR 32123S Kit	159,-	
12/32/40x MITSUMI CR 480 ATE Kit	159,-	
12/32/40x TDK Cyclone retail	194,-	
12/32/48x CYBERDRIVE CW058D retail	139,-	
12/40/40x PLEXTOR PXW4012TA bulk	229,-	
12/40/40x PLEXTOR PXW4012TA retail	239,-	

CD-RW+DVD ATAPI	€
10/20/40/12x PHILIPS RWDV2010 bulk	225,-
10/20/40/12x RICOH MP9200A Kit	259,-

## CYBERDRIVE CW058D

12/32/48x CD-RW

ATAPI, ExaLink,  
retail incl. NERO 5.0,  
1 CD-R en 1 CD-RW

€ 139,-



## CD- / DVD-ROM

CD-ROM ATAPI	bulk	retail	CD-wisselaar SCSI	€
52x AOPEN CD952E	39,-	49,-	4.4x PIONEER DRM-624X (6-CD, external)	75,-
52x ASUS CD-5520	39,-	49,-		
52x CYBERDRIVE CD526D	39,-	45,-		
52x LG CRD-8522B	39,-	45,-		
52x LITEON LTN526	39,-	45,-		
52x SAMSUNG SC-152C	39,-	45,-		
56x ACER CD-656A	49,-	42,-		
56x AOPEN CD956E	49,-	42,-		

CD-ROM SCSI	bulk	retail	DVD-ROM ATAPI	bulk	retail
40x PLEXTOR PX-40TSI	99,-	109,-	12/40x CYBERDRIVE DM126D	95,-	79,-
			16/40x AOPEN 1640ProA		
			16/40x CYBERDRIVE DM166D		89,-
			16/40x PIONEER DVD-1165		99,-
			16/40x PIONEER DVD-1065		105,-
			16/40x PIONEER DVD-A065W		119,-
			16/40x SONY DDU1621		95,-
			16/48x ACER DVD-1648A		105,-
			16/48x LG DVD-E616		99,-
			16/48x LG DRD-8160		89,-
			16/48x NEC DV-5800		89,-
			16/48x LITE ON LTD-163		79,-
			16/48x TOSHIBA SD-M1612		99,-

## ASUS DVD-E616

16/48x DVD-ROM

ATAPI, retail

€ 99,-

Alle prijzen in deze advertentie zijn in EURO inclusief 19% BTW.



## LUIDSPREKERS

ALTEC LANSING	€
AHP-2 stereo headset	9,-
AHP-5 stereo headset	12,-
AHP-10 stereo headset	15,-
AHS-15 headset+mic	17,-
AHS-30 stereo headset+mic	19,-
ACS-45.1 sat/subw.-system	89,-
ACS-54 sat/subw.-system	79,-
ACS-56 sat/subw.-system	139,-
ATP-3 sat/subw.-system	95,-
ATP-5 sat/subw.-system	139,-
AVS200E sat/subw.-system	25,-
AVS300 sat/subw.-system	42,-
AVS500 sat/subw.-system	59,-

US BLASTER	€
MM140	10,-
MM180	15,-
2.1 Digital	43,-
4.1 Digital	49,-
5.1 Digital	139,-

## US Blaster 5.1 Digital

luidsprekersysteem

1x 50 Watt RMS subwoofer,  
5x 25 Watt RMS speaker

€ 139,-



CREATIVE	€
SBS35	19,-
SoundWorks 320 sat/subw.-system	55,-
SoundWorks Slim 500 sat/subw.-system	85,-
SoundWorks Digital sat/subw.-system	89,-
FourPointsSurround 1600 sat/subw.-system	79,-
DTT3500 Digital home theatre-system	239,-
Inspire 5.1 5300 home theatre-system	139,-
Inspire 5.1 5700 home theatre-system	389,-
CSW MegaWorks 510D home theatre-system	459,-

PHILIPS	€
A 1.2 Fun Power	15,-
A 1.2 Fun Power Plus	26,-
A 2.3 Compact Power	49,-
A 2.5 Compact Power	65,-
A 2.600 Compact Surround	89,-
A 3.500 Acoustic Power	149,-

VIDEOLOGIC	€
Sirocco Spirit	209,-
Sirocco	389,-
Sirocco Crossfire	389,-
Sirocco Pro	899,-
DigiTheatre LC zilver	199,-
DigiTheatre 5.1	349,-
DigiTheatre zilver	349,-
DigiTheatre DTS zwart	599,-

KINYO	€
PS-190	7,-
PS-220	9,-
PS-552	19,-
SA-222 sat/subw.-system	22,-
TA-927 4.1 sat/subw.-system	39,-
TW-440 4.1 sat/subw.-system	49,-
K-655 5.1 home theatre-system	149,-

Diversen	€
Soundboxen actief	19,-
LOGITECH SoundMan SR-30	79,-



## REMOVABLE-DRIVES

IOMEGA	intern	extern
Zip 100 AT	100 MB	69,-
Zip 100 SCSI	100 MB	89,-
Zip 100 NG USB	100 MB	99,-
Zip 100 NG Kit	100 MB	112,-
incl. 3 media		
Zip 250 bulk AT	250 MB	105,-
Zip 250 (Hostpowered) USB	250 MB	204,-
Zip 250 retail	250 MB	184,-
Zip 250 Mobility Kit	250 MB	225,-
incl. 3 media		

Floppy drives	€
ADVANCE 1,44 MB USB	69,-
NEC 1,44 MB Floppy	19,-
SAMSUNG 1,44 MB Floppy	20,-
SONY 1,44 MB Floppy	19,-
TEAC 1,44 MB Floppy	19,-
TEAC 1,44 MB USB	79,-

Streamers	intern	extern
DAT		
HP C1537A SCSI	D053 699,-	849,-
HP C5685 UW	D054 999,-	1.219,-

Media	€
Type	
Zip FUJI 100 MB 1/10 per st.	19,- / 18,-
Zip FUJI 250 MB 1/10 per st.	19,- / 18,-
IOMEGA Jaz 2.0 GB 1/5 per st.	109,- / 99,-
DAT-tape D051 4 GB 1/10 per st.	3,- / 2.50
DAT-tape D052 8 GB 1/10 per st.	7,- / 6.80
DAT-tape D053 24 GB 1/5 per st.	19,- / 18,-
DAT-tape D054 40 GB 1/5 per st.	29,- / 27,-
DAT-reinigingstape	7,-

Met ALTERNATE uw PC-Privé project goed geregeld!

Het gebruik van computers neemt nog steeds toe. Voor veel bedrijven een reden om middels een PC-Privé project het computergebruik onder haar medewerkers te stimuleren. ALTERNATE kan u hierbij uitstekend van dienst zijn. Met onze flexibele instelling, snelle levertijden en scherpe prijzen, levert ALTERNATE u kwaliteitscomputers en componenten. Of het nu om 10 of 1000 PC's gaat, wij staan klaar om ook uw project tot een succes te maken. INTERESSE? EEN INFORMATIESET MET OFFERTE MAKEN WIJ GRAAG VOOR U!







## NGN: 97 procent van Nederlandse bedrijven in 2001 getroffen door virussen

Volgens de Netwerk Gebruikersgroep Nederland heeft 97 procent van de Nederlandse bedrijven en organisaties in 2001 last gehad van minstens een computervirus. Bijna de helft van ondernemend Nederland heeft zelfs tussen de tien en honderd aanvallen moeten doorstaan. Dat blijkt uit een enquête over anti-virussoftware, die eind vorig jaar onder de NGN-leden is gehouden en waaraan ruim 400 bedrijven hebben meegewerkt.

De deelnemers zijn volgens de NGN "een goede afspiege-

ling van het Nederlandse bedrijfsleven en de non-profit sector". De vereniging schrijft verder dat e-mail de grote boosdoener blijkt te zijn: 80 procent van alle virussen komt binnen via e-mail. Een groot gevaar vormen vooral de thuis-pc's en de mobiele werkplekken. Bij meer dan de helft van de organisaties krijgen werknemers vanuit het bedrijf geen anti-viruspakket voor de thuis-pc. Voor mobiele werkplekken geldt dat 14 procent geen voorzorgsmaatregelen zou hebben getroffen tegen besmettingen.

## Blu-ray Disc: specificatie voor de opvolger van de dvd en videorecorder

De negen bedrijven Matsushita, Pioneer, Philips, Sony, Thomson, LG Electronics, Hitachi, Sharp en Samsung hebben in Tokyo de specificatie bekend gemaakt voor een beschrijfbaar optische disc, waarop 27 GByte op een zijde kan worden opgeslagen. Net als de door Toshiba op de CES gepresenteerde opvolger van de dvd, zal een bij 405 nm werkende blauw-violet laser de data net als bij cd en dvd op schijfjes met een doorsnee van 12 centimeter opslaan. Nog dit voorjaar moet de definitieve specificatie er liggen en kunnen andere bedrijven de techniek in licentie nemen. Oorspronkelijk sprak Matsushita overigens over een opslagcapaciteit van 50 GByte, maar aan de specificatie van die dubbelzijdige variant wordt nog gewerkt.

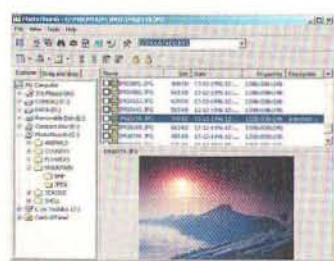
Het doel van de gemeenschappelijke ontwikkeling is om

een uniforme standaard te creëren voor zowel een alleen leesbare als voor een (her)schrijfbaar dvd-opvolger. Bovendien moet de opslagcapaciteit voldoende zijn om ook video's in HDTV-formaat op schijfjes te zetten, die in tegenstelling tot de actuele dvd's circa drie keer zoveel opslagruimte innemen, dus in plaats van video-dvd's niet meer op DVD-9, maar op "DVD-27" zullen passen. De Blu-ray Disc zal met een hogere doorvoersnelheid werken dan traditionele dvd's, namelijk met maximaal 36 MBit/s.

In de gebruikelijke dvd-resolutie van 720 x 576 pixels (PAL) zal er circa 13 uur op een Blu-ray Disc passen. Bovendien moet een eenduidig identificatienummer voor een betere kopieerbescherming zorgen dan bij de nu gebruikte dvd's.

## Albums op het web

PhotoThumb ([www.photothumb.com](http://www.photothumb.com)) kan maar één ding, maar dan ook grondig: fraaie fotoalbums genereren voor op het web. De layout-instellingen voor de HTML-pagina's – ook met gebruikmaking van Cascading Style Sheets – kun je als sjablonen opslaan. Aan de thumbnails kun je beschrijvingen meegeven en daarvoor, volgens de fabrikant, ook EXIF- of IPTC-gegevens gebruiken. Versie 1.2 moet IPTC-velden zelfs kunnen editen. De nieuwe



3D-optie geeft de fotoranden een 'tastbaar' uiterlijk. PhotoThumb draait onder Windows 9x/ME/NT/2000/XP en na een testperiode van 30 dagen kun je het registreren voor 29 dollar.

## Filmstudio in huis

De duidelijk gereviseerde interface van Video Studio 6 biedt nu meer plaats voor het arrangeren van videoclips, het preview-venster is tot aan de volledige videoresolutie verschaalbaar. Als opvallend kenmerk prijst fabrikant Ulead de mogelijkheid aan om direct van DV-tapes in MPEG-2 formaat op te nemen, wat bij het maken van SVCD's en dvd's één arbeidsgang uitspaart. De automatische scèneherkenning zou nu ook Timecode-informatie kunnen verwerken.

Een extra videospoor maakt picture-in-picture effecten mogelijk met vrij instelbare bewegingsverlopen en transparantie-instellingen. Nieuwe varianten voor titels die nu ook per letter geanimeerd kunnen worden, verruimen de creatieve mogelijkheden van het programma. Driedimensionale tekstelementen uit Ulead Cool-3D kan de nieuwe versie zonder de omweg langs ruimtevretende BMP-beeldreeksen importeren. Het is nu ook mogelijk om naar het QuickTime-streaming-formaat te exporteren. Bovendien biedt



Video Studio 6 meer mogelijkheden bij het maken van dvd's en ondersteunt het een groot aantal cd- en dvd-branders.

Het programma zal binnenkort in de winkel verschijnen, de prijs is nog niet bekend ([www.ulead.com](http://www.ulead.com)). Als minimale systeemeisen noemt de fabrikant een processor van 450 MHz, 64 MB RAM en 500 MB vrije ruimte op de harde schijf; als besturingssystemen komen Windows 98 (SE), 2000, ME en XP in aanmerking. Bij de lancering van de nieuwe versie in de USA heeft Ulead de prijs voor de dvd-editie van versie 5 naar 50 euro gehalveerd.

## Video als SMS?

MMS (Multimedia Messaging Service), de met audio-, foto- en videogegevens uitgebreide standaard voor het verzenden van boodschappen, krijgt langzaam maar zeker vorm. Compaq ([www.compaq.com](http://www.compaq.com)) introduceerde samen met de Nederlandse firma CMG Wireless Data Solutions ([www.cmg.com](http://www.cmg.com)) een eerste oplossing voor het mobiel versturen van multimedia-boodschappen. Als knooppunt en verdeler dient, vergelijkbaar met het SMS-Center, een Multimedia Messaging Service Center (MMSC), waarvoor de software van CMG komt. Als hardwareplatform levert Compaq zijn AlphaServer met Tru64-Unix als besturingssysteem. Het Service Center moet QoS (Quality of Service) ondersteunen en daardoor, zelfs bij zware netwerkbelasting korte antwoordtijden garanderen.

Als mobiel MMS-apparaat dient voornamelijk een iPAQ Pocket-PC. De voor het versturen van een multimedia-boodschap benodigde GPRS-verbinding (General Packet Radio

Service) moet door een GSM-Jacket (zie foto) of een mobieltje geleverd worden. De MMS-software voor het PDA-besturingssysteem Pocket PC 2002 van Microsoft komt eveneens van CMG. Wanneer het een en ander geïmplementeerd is, kunnen ook multimedia-telefoontjes zoals de MMS-versie van Ericssons T68 of de 7650 van Nokia, die een ingebouwde camera zal hebben, hun foto- en videodata via het MMS-Center uitwisselen.





# SANE 2002

**System Administration and Networking Conference**

*The meeting point for the European Unix and Open Systems community*

**Tutorial days**  
May 27-29, 2002

**Conference**  
May 30-31, 2002

With talks presented to you by widely acclaimed speakers such as:

**Mark Burgess, Joe Greco, Arthur Donkers, Kirk McKusick, Peter Salus, Lance Spitzner**  
**Tobias Oetiker, Guido van Rooij, Brad Knowles, Alexios Zavras**

Covering timely topics like:

**Black Hats, DNSSEC, Firewalls, Network Management, Honeypots,**  
**Building large clusters, Web server, Encryption and Security techniques**

# HTTP://WWW.SANE.NL/

Tutorials - Conference - Social Event - Internet Room - Exhibition - BoF sessions - Poster sessions - And more!



Tutorials & Lectures



Time Machine



Exhibition



Internet Access Room



Social Event



Andreas Stiller, Michael Janßen

# Onder Processoren

Lezen en schrijven

**'Dell met duidelijk minder winst'... of is het 'Dell verhoogt zijn winst'? Je kunt de getallen in beide richtingen interpreteren. Maar ook elders zijn wonderlijke en vreemde gebeurtenissen te bespeuren.**

Over het jaar 2001 heeft koploper Dell bij een nagenoeg onveranderde omzet (rond de 32,1 miljard dollar) 43 procent minder winst gemaakt dan in 2000. Desondanks bleven er nog steeds 1,25 miljard dollar over – en dat is het dubbele van wat Compaq en HP samen binnen wisten te halen.

Het laatste kwartaal van Dell staat, als je het op zichzelf bekijkt, met 456 miljoen dollar al vijf procent beter in de boeken dan hetzelfde kwartaal een jaar geleden, als je de toen nodige en eenmalige uitgaven voor ontslagen en consolidatie in de balans meerekent. De trend is dus stijgend en dit werd ook door de laatste kwartaalbalans van HP bevestigd. De concurrent had met 484 miljoen dollar winst – meer dan drie keer de winst van een jaar geleden – zelfs nog een iets beter resultaat dan Dell in dat kwartaal.

Ook de Europese halfgeleiderproductie lijkt weer gezonder te zijn. De omzet was weliswaar in januari 2002 nog rond een derde onder die van een jaar geleden, maar de belangrijkste indicator voor de toekomst, de zogenaamde Book-To-Bill-Ratio, lag al weer bijna op een. Het einde van de inzinking komt nabij, schijnt het.

Er zijn ook weer nieuwe grote investeringen te verwachten in Europa. Zo willen bijvoorbeeld AMD en Infineon gezamenlijk met het Franse chemiebedrijf duPont in Dresden een 'Advanced Maskhouse' opstellen, waar de belichtingsfolies voor de chipproductie gemaakt moeten worden.

## Hy-niets

Ook het Germanium-silicium-halfgeleiderpand 'Communicant' in Frankfurt aan de Oder schijnt nu gebouwd te kunnen worden. Nadat Jenoptik een investering van miljoenen euro's had toegezegd, kon ook de plaatselijke regering in de vorm van regeringshoofd Stolpe de medewerking van het land toezeggen, ook al fronsten sommigen van zijn partijvrienden nog de wenkbrauwen. Ook investeerder Intel had al aangegeven zijn inzet nog te willen verhogen. Bovendien werden de totale investeringskosten opnieuw berekend en die liggen nu bij 1,2 miljard euro, van oorspronkelijk 1,5 miljard.

Daarentegen faalde Infineon weer in zijn pogingen om zijn positie te verbeteren door andere bedrijven op te kopen of als bondgenoot te winnen. Nadat de onderhandelingen met Toshiba werden afgebroken, is nu ook de overname van de Koreaanse geheugenboer Hynix gestopt. Insiders beweren dat de inspecteurs van Infineon de panden te oud vonden en nu heeft het Amerikaanse bedrijf Micron Hynix voor een som van vier miljard dollar gekocht. Dezelfde Insiders menen trouwens ook te weten dat Infineon nooit echt geïnteresseerd was in Hynix en met deze geruchten alleen de eigen aandelenkoers wilden versterken – met als leuk bijeffect de koop prijs voor Micron omhoog te drijven. Faalde hier het Amerikaanse af luistersysteem Echelon?

De geheugenprijzen stijgen intussen weer. Het DDR-SDRAM (PC2100) is bij 128- en 256-MB-

modules intussen ongeveer zo duur als Rambus, maar dat is waarschijnlijk te laat om Rambus nog uit de neerwaartse spiraal te helpen. Intel heeft Rambus al als nicheproduct bestempeld [1] en wil op het Intel Developer Forum (IDF) nieuwe DDR-chipsets presenteren. De toekomst ziet Intel op lange termijn toch al bij het Rambus-loze ADT-initiatief en DDR-II en -III.

Op het IDF zal dus ook duidelijk worden of de nieuwe Rambus-chipset met 533 MHz FSB (Tehama-E) lang zal leven; dat hij de Rambus aanstuurt op 533 MHz lijkt niet meer waarschijnlijk. De in het verleden ook geplande 'Tulloch'-chipset is spoorloos en de vervanger Tehama-E zal misschien nog niet eens de vorig jaar nog vurig geprezen 4i-RDRAM-versie ondersteunen. We verwachten dus ook dat Pete Williams van Intel tijdens de traditionele 'Memory Update' niet meer zo nadrukkelijk Rambus als de enige ware geheugentechnologie zal aanprijzen. Ook de beurs in Philadelphia (PHLX) beoordeelt Rambus intussen als niet interessant en heeft het bedrijf van de lijst van de belangrijkste halfgeleiderfabrikanten verwijderd.

## PXA

De Xscale-processors PXA210 en PXA250 kwamen in februari op de markt. Deze processors op een ARM-V5TE-compatibele kern (met Thumb, maar zonder Floating Point Unit) moeten de motor voorstellen voor PDA's, smartphones en mobieltjes. Ze zijn hiervoor van de nodige controllers en interfaces voorzien. De twee PXA-broertjes onderscheiden zich vooral van elkaar door de bouwvorm en de prijs: de PXA250 biedt indien gewenst naast een 16 bit brede ook een

32 bit brede geheugenbus en ondersteunt PCMCIA en CompactFlash. Bovendien is hij iets sneller (200, 300 en 400 MHz in plaats van 133 en 200 MHz van de PXA210). Daar staat tegenover dat hij met 400 MHz kloksnelheid met 39,2 dollar meer dan twee keer zoveel kost als de kleine broer (19 dollar), bij hoeveelheden vanaf 10.000 stuks.

Als je ze met de voorganger StrongARM vergelijkt (de SoC-versie hiervan had de naam SA1110), werken ze met een hogere kloksnelheid dankzij een langere pipeline en beschikken ze over grotere caches: steeds 32 KB voor instructies en data en additioneel een 2 KB grote minicache die is geoptimaliseerd voor streaming-taken. Met 'Memory Region Bits' kan de programmeur bepalen in welke adresgebieden welke cache met welke lees- en schrijfmethode ('Policy') beschikbaar is. Bovendien is er bij de Xscale een speciale Multiply-Add-Unit (16x32 bit) zodat je nu ook op een PXA250-Pocket-PC DivX-filmpjes zonder schokken kunt weergeven. De dynamische klok- en spanningsinstelling bij Xscale is opzienbarend. De processors verbruiken slechts een klein deel van de stroom van de StrongARM-voorgangers. Zo heeft de PXA250 tijdens het werken bij 300 MHz/1,2V met 411 mW slechts de helft nodig van wat een SA1110 bij 206 MHz nodig had.

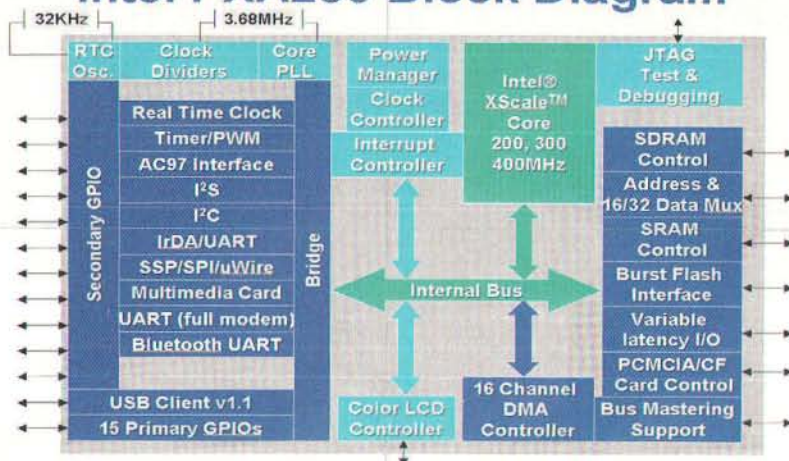
Ook de eerste Specification Upgrade (oftewel: foutenlijst) is al beschikbaar, met maar liefst 113 al bekende fouten en foutjes. Om de programma's te laten werken moeten de ontwikkelaars dus om de errata heen slalommen. Zo mogen de bloklengtes bij het schrijven naar de multimedia-card bijvoorbeeld niet een lengte van  $32n+6$  hebben (38, 70...), omdat



**Pocket Loox, de eerste PDA met XScale-cpu – en de eerste PDA van Fujitsu-Siemens.**



## Intel PXA250 Block Diagram



De PXA250 beschikt eigenlijk over alles wat een Pocket PC nodig heeft. Hij kan maximaal 128 MB geheugen adresseren.

er anders een byte zoek raakt...

Intel benadrukt dat software-oplossingen voor StrongARM en XScale compatibel zijn. In de toekomst moeten de XScale-processors onder andere met Windows CE.NET, Pocket PC 2002, Palm OS, Symbian OS (EpoC) en natuurlijk ook met Linux kunnen werken.

Fujitsu Siemens heeft bij zijn debuut Pocket PC met de naam Pocket Loox al een werkende XScale PDA laten zien. Toshiba volgt het voorbeeld met een Pocket PC die op een PXA250 met 400 MHz moet werken.

Ook Asus zegt al aan een XScale-PDA te werken. Voor deze producent zou dit de eerste PDA zijn die onder de eigen merknaam in de winkels komt te liggen. Tot nu toe produceert Asus de PDA's alleen voor andere bekende 'producenten'.

### AMD en MacApollo

AMD wil natuurlijk ook een opvolger van de StrongARM bouwen en wil hiervoor de kleine chipboer Alchemy kopen. Dit bedrijf werd drie jaar geleden door vroegere StrongARM-

ontwikkelaars opgericht en heeft met de AU1000-chip een MIPS-compatibele chip die in performance en elektriciteitsopname met de XScale kan concurreren.

Maar AMD is meer geconcentreerd op de McKinley en de Clawhammer-chips. Naast de grote McKinley (464 mm<sup>2</sup> voor 221 miljoen transistors) is de Clawhammer met 108 mm<sup>2</sup> (in 0,13 µm tegenover 0,18 µm voor de MacKinley) een dwergje. Eind januari heeft AMD op een technologiecongres van de 'Bank of America Securities' bevestigd dat de eerste werken-

de chips klaar zijn en mid-2002 de Clawhammer in de winkels zal verschijnen. Bovendien wil AMD met het Taiwanese bedrijf UMS samen in Singapore een nieuwe Fab voor 300-mm-wafers met processen tot 0,065µm bouwen. Deze zou dan in 2005 klaar moeten zijn.

Terwijl we nog steeds op de veelgeroemde G5 moeten wachten, hebben de spionnen van het Britse 'Register' in Californië de laatste G4-Roadmap van Motorola opgespoord. Volgens deze Roadmap is de kortgeleden geïntroduceerde MPC7455, die met 0,18 µm iets over 1 GHz bereikte, een testrun. De 'echte' Apollo moet in de zomer met de aanduiding MPC7470 met de moderne structuurgrootte van 0,13 µm verschijnen, met maximaal 1,5 GHz kloksnelheid, 512 kB L2-cache en ondersteuning van maximaal 4 MB L3-cache. Je hoort ook nog over een sprookjesachtige 7500 met een herziene superlange pipeline (14 stappen) en RapidIO – Motorola's concurrentie voor HyperTransport en NGIO – die in het begin van 2003 moet verschijnen. **ct**

## 1 HE 19" RACKMOUNT SERVER

### eBase server: compact en krachtig

De eBase server serie van Arbor combineert een krachtige PC met een stijlvol design en compact uiterlijk. Deze 19" server van slechts 1 HE (4,45 cm) hoogte beschikt over 256 MB memory, Intel P3-1GHz processor, 40 GB harddisk (7200 rpm) in swappable bracket, CD en floppy drive plus uitstekende systeemkoeling en een 250W voeding. Het mainboard is naast de standaard I/O poorten uitgerust met 2x Ethernet (Intel, 10/100), 8 MB AGP VGA, 1 x PCI expansieslot en een zgn. PC-104plus slot voor b.v. SCSI adapters of een extra LAN adapter. Verder is er ruimte voor een 2<sup>o</sup> harddisk (2<sup>o</sup> bracket inbegrepen) en behoort een IDE / SCSI RAID controller tot de opties. De prijs voor dit systeem, inclusief systeem monitor (met LCD display):

**€ 1.289,- excl. BTW**

Door de geringe hoogte is de eBase server zeer interessant voor serverruimtes waar ruimtegebrek een rol speelt: in één rack van b.v. 42 HE kunt u nu werkelijk 42 PC's kwijt.

(Wijzigingen voorbehouden. Prijzen voor andere uitvoeringen via onze website beschikbaar.)

Al onze producten zijn standaard uit voorraad leverbaar. Ook leveren wij complete, geassembleerde 19" PC's en Industrial PC's volgens uw specificaties. Neem contact met ons op en wij sturen u snel een duidelijke offerte.

website: [www.hermac.nl](http://www.hermac.nl)

email: [hps@hermac.nl](mailto:hps@hermac.nl)

Vraag om het complete informatie pakket!

Vraag voor een compleet overzicht van ons assortiment naar het informatie pakket, met daarin o.a. een CD-ROM vol produkt specificaties, manuals, software drivers en uitgebreide documentatie.



**HERMAC POWER SYSTEMS BV**

STATIONSWEG 416 3925 CG SCHERPENZEEL  
TEL. 033-2774905 FAX 033-2772010



Dr. Wolfgang Stiel

# Misbruikt

## Softwaretools als wetenschappelijke instrumenten

**De auteur en taal van een willekeurige tekst kunnen achterhaald worden door het bestand te comprimeren met een Zip-algoritme en het netwerkcommando ping wordt door wetenschappers gebruikt voor het meten van de licht snelheid.**

Twee natuurkundigen aan de universiteit van Youngstown hebben een handige methode beschreven om met behulp van het netwerkcommando ping de voortplantingssnelheid van elektromagnetische golven te meten [1]. De test (preprint onder <http://xxx.lanl.gov/abs/physics/0201053>) moet studenten het concept van de zogenaamde 'stochastische resonantie' duidelijk maken.

Het basisprincipe is simpel: met ping kun je de looptijd van een datapakket tussen twee computers binnen een netwerk meten. In het hier beschreven geval werd voor de verbinding gebruik gemaakt van Ethernet-kabels van bekende lengte. Als de lengte van de kabel gevarieerd wordt kan op die manier de snelheid worden bepaald waarmee het signaal zich in de kabel voortplant – uit die snelheid kan vrij eenvoudig de lichtsnelheid in vacuüm worden afgeleid. Bij normale kabellengtes ontstaat er echter een probleem: bij een extra netwerkkabel

van enkele tientallen meters wordt de signaallooptijd alleen maar met een paar nanoseconden verlengd; de meetprecisie van het ping-commando ligt daarentegen in het bereik van microseconden.

Om ervoor te zorgen dat het experiment toch lukt maken de onderzoekers gebruik van het effect van de zogenaamde stochastische resonantie. Het fenomeen is al ongeveer tien jaar bekend en kan met behulp van het voorbeeld van de knikker in het eierdoosje aanschouwelijk worden uitgelegd: als er behoeftzaam met het doosje wordt gezwaaid heeft de knikker in de regel niet voldoende vaart om van het ene vakje in het andere te rollen. Als de beweging nu samenvalt met een toevallige schudbeweging dan kan een toevallige impuls op het juiste moment voldoende zijn om de knikker in een ander vakje terecht te laten komen. Op die manier kunnen signalen die eigenlijk onder een bepaalde drempel-

waarde liggen door ruis worden versterkt – als de ruis echter te sterk wordt gaat het signaal daarin ten onder [1, 2].

De onderzoekers evalueerden onder Linux (de 'auteurs waren niet bedreven genoeg in de omgang met Windows') voor verschillende kabellengtes de looptijd van telkens 30.000 datapakketten. De lichtsnelheid kan met dit experiment onafhankelijk van de gebruikte bekabeling (twisted pair of coax kabel) tot ongeveer vier procent nauwkeurig worden gemeten.

## Analytisch krimpen

Italiaanse wetenschappers hebben intussen een methode gedemonstreerd om door middel van software de taal van een tekst en met hoge waarschijnlijkheid ook de desbetreffende auteur te identificeren. Dario Benedetto, Emanuele Caglioti en Vittorio Loreto van de Università degli Studi di Roma 'La Sapienza' beschrijven in het vakblad *Physical Review Letters* [3, 4] dat het Lempel-Ziv-algoritme (LZ77), dat normaal gesproken voor de compressie van bestanden wordt gebruikt, heel goed voor zulke proeven gebruikt kan worden.

De quotiënt van de lengte van een gecomprimeerde tekst en de ongecomprimeerde lengte druipt namelijk (informatietheoretisch) in tegen de entropie van de tekengestroom. Deze entropie verhoudt zich echter proportioneel ten opzichte van het informatiegehalte – als je aan een tekst dus een extra stuk tekst in een andere taal

toevoegt, stijgt de entropie. Het LZ77-algoritme gebruikt de ingevoerde volgorde van de tekens als een soort woordenboek. Als een al bekende reeks tekens in het verloop van de tekst meerdere keren voorkomt slaat het algoritme niet meer de tekenreeks op maar alleen nog de verschuivingsvectoren die naar de bekende tekenreeks verwijzen.

De onderzoekers vergeleken elk tien tekstpassages in tien verschillende Europese talen met elkaar. Ze comprimeerden om te beginnen een bekende tekenreeks. Daarna plakten ze achter de oorspronkelijke volgorde een kort fragment van de vergelijkende tekst die gecontroleerd moest worden en comprimeerden ook dit bestand – dit proces wordt voor alle vergelijkende teksten doorgevoerd. Aan de hand van het lengteverschil tussen de twee gecomprimeerde tekensvolgordes kan alleen worden afgeleid hoe dicht de twee oorspronkelijke tekenreeksen bij elkaar staan – een minimaal lengteverschil stond alleen als de talen van de twee teksten identiek waren. De methode functioneert betrouwbaar tot een minimale lengte van (slechts) 20 tekens. De methode kan, analoog aan de talentest, ook worden gebruikt om met een waarschijnlijkheid van 93 procent de auteur van een tekst te identificeren. De onderzoekers probeerden de methode in een derde experiment te gebruiken om talen te classificeren. Hiervoor gebruikten ze de 'Algemene verklaring van de Rechten van de Mens', omdat die in heel veel talen geformuleerd en beschikbaar is. Uit de analyse construeerden de onderzoekers een stamboom van 50 talen, die verbazingwekkend nauwkeurig op het door de linguïsten ontwikkelde systeem lijkt. De wetenschappers zijn optimistisch dat de methode niet alleen op teksten toegepast zal kunnen worden, maar bijvoorbeeld ook op DNA- en proteïne reeksen.

## Literatuur

- [1] P. Jung, P. Hänggi, *Fysikalisches Blätter* 11/99, p. 1005
- [2] [www.umbrars.com/sr](http://www.umbrars.com/sr)
- [3] D. Benedetto, E. Caglioti, V. Loreto, *Language u. Zipping*, *Physical Review Letters* No. 88 p. 048702, 28 januari 2002
- [4] Preprint onder [xxx.lanl.gov](http://xxx.lanl.gov/con-mat/0108530), con-mat/0108530 v2

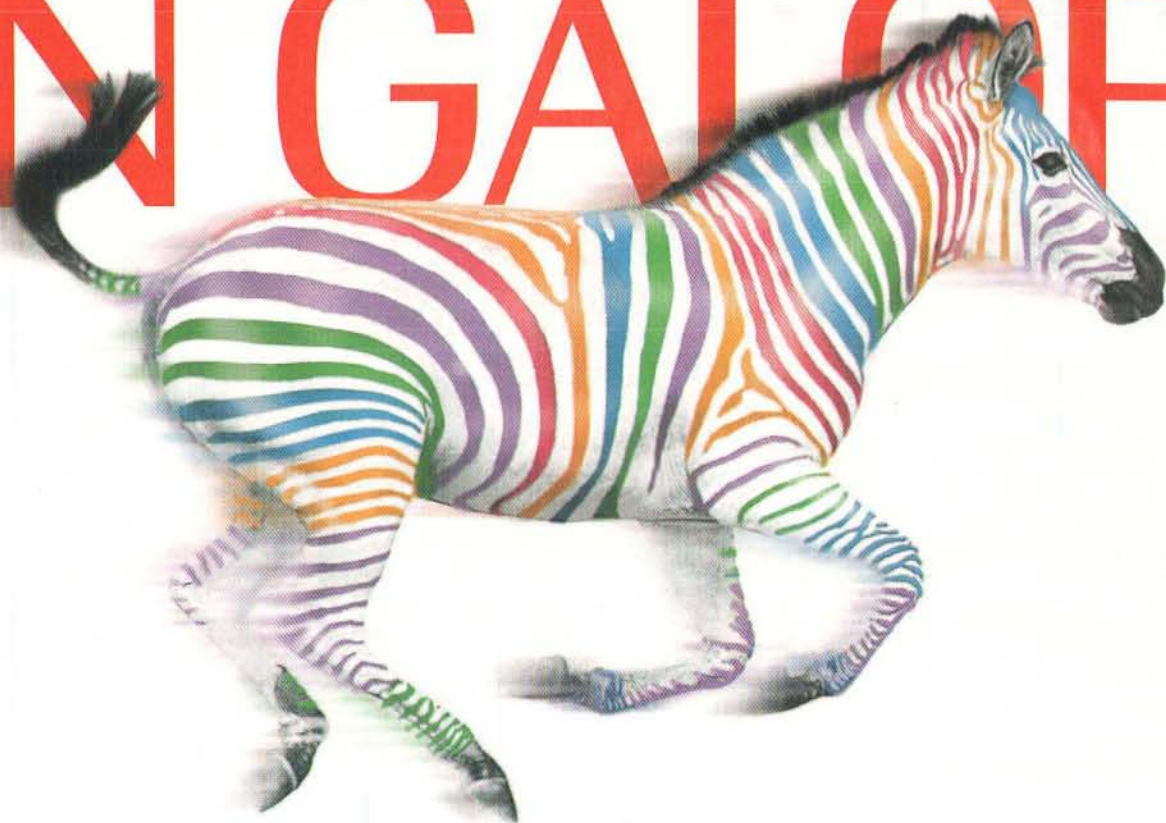
ct



Nieuwe mogelijkheden voor oude software: met twee laptops en wat netwerkkabels de lichtsnelheid meten.



# IN GALOP



Onze kleurenprinter is sneller dan 90% van de huidige kantoorprinters. En betaalbaar voor vrijwel iedereen.  
**Een nieuwe kijk op zaken.**

90% van alle kantoorprinters kan ons niet bijhouden.\* De Xerox Phaser® 860 netwerkkleurenprinter drukt maar liefst 16 full colour pagina's per minuut af en print als enige in de industrie de eerste pagina al na 10 seconden. En dat iedere keer weer met een adembenemende afdruk kwaliteit van 1200 dpi. Bovendien krijgt u als



extraatje levenslang GRATIS zwarte inkt. Tel uit uw winst. Maar dit is niets nieuws, want al onze netwerkkleurenprinters zijn speciaal ontworpen om u te helpen uw kantoor efficiënter te laten werken. Wilt u meer weten over de Phaser 860 die iedereen te pakken probeert te krijgen, bel dan 020 656 3184 of surf naar [www.xerox.com/officeprinting/zebra860](http://www.xerox.com/officeprinting/zebra860)



THE DOCUMENT COMPANY  
**XEROX**

\*Op basis van recente marktgegevens van IDC. Copyright ©2002 XEROX CORPORATION. Alle rechten voorbehouden. Xerox®, The Document Company® en Phaser® zijn handelsmerken van XEROX CORPORATION.





## c't +CD 04

### Thema's: Financiën en Software-ontwikkeling

Nu het met de aandelenkoersen langzaam weer bergop gaat, is het eindelijk weer leuk om je te verdiepen in software die de koersen kan volgen, voorspellen en overzichtelijk weergeven. Ook vind je heel wat software op het gebied van boekhouding, klantmanagement en aanverwante zakelijke programma's op de +CD. Maar omdat niet iedere c't-lezer zich hiermee bezighoudt, hebben we ditmaal niet 1 maar 2 thema's uitgezocht. Naast de financiële software, staan er ook veel tools voor software-ontwikkeling op de +CD. Kortom, het is weer een cd geworden waar veel mensen blij mee zullen zijn.

Helaas ging er vorige keer iets mis met de cd-productie waardoor Internet Explorer 6.0 NL er niet op stond. Dat hebben we ditmaal hersteld. Bij vragen over de +CD kun je nog altijd terecht op de FAQ-pagina op [www.fnl.nl](http://www.fnl.nl).

#### Volledige versies op deze +CD

Zoals gebruikelijk vind je ook nu weer een aantal programma's in volledige versie op de +CD terug. Heel bijzonder is de light-versie van OfficeTalk, die we c't-lezers gratis kunnen aanbieden. OfficeTalk is een Engelstalige 'personal information manager'. Het bundelt op een efficiënte manier je kantoortaken, zakelijke relatiebeheer, projectplanning, e-mailsysteem en agenda. De enige beperking van de light-versie is dat je er niet offline mee kunt

werken.

Ook het boekhoudpakket Ohmega staat in een onbeperkt gelidige light-versie op de +CD. Hiermee kun je je privé-financiën bijhouden. In de bondige PDF-handleiding vind je aparte hoofdstukken voor het invoeren van grootboekoverzichten, journaal-uitdraaien, balans en resultaat, het aanmaken van grootboekrekeningen en voorbeeldboekingen.

Voor de programmeurs onder u hebben we o.a. LCC-Win32 3.2 en MacPerl 5.2 op de +CD gezet. LCC-Win32 is een complete C-ontwikkelomgeving onder Windows. MacPerl is de port voor de Mac van de scripttaal Perl.

Amaya 5.3 is een open source browser en authoring tool om documenten op het web te publiceren. Door de WYSIWYG-interface kunnen bijvoorbeeld

HTML- en XML-pagina's, CSS style sheets en MathML-expressies vrij eenvoudig worden gemaakt.

Mozilla 0.9.8 is de nieuwe versie van de bekende open source browser. Ook van Opera hebben we de laatste versie, 6.01 NL.

Game Maker 4.1 biedt de mogelijkheid om spelletjes te ontwerpen via een drag-and-drop interface, zonder te hoeven programmeren. Wie toch liever programmeert, kan dat via de ingebouwde programmeertaal doen. Het resultaat kan verbluffend zijn, zoals blijkt uit de vele spelletjes op hun website.

Wie tenslotte de 3D-capaciteiten van zijn pc wil testen, kan dat doen met de zeer uitgebreide benchmark 3DMark2001 SE.

#### Besproken software

Zoals gebruikelijk hebben we op deze +CD weer zoveel mogelijk software geplaatst die aan bod komt in de artikelen in het blad. Het gaat ditmaal vooral om de software bij de artikelen over XML-editors, rootkits, spionage op de werkvloer en aanvallen op het eigen netwerk.

#### Exclusieve +CD-artikelen

De +CD bevat ook nu weer enkele artikelen die exclusief voor de +CD zijn geschreven. Als eerste is dat een artikel over het bekijken en bewerken van MS Word-bestanden onder Linux. Het MS Word-formaat wordt in de pc-wereld vrijwel overal gebruikt voor het uitwisselen van teksten met een layout. Ook voor Linux zijn er talrijke programma's beschikbaar om deze bestanden te bekijken en zelfs te bewerken.

Daarnaast behandelen we de status van privé-kopieën van muziek en video als de nieuwe EU-richtlijn ('Harmonisatie Auteursrecht') van kracht wordt in Nederland.

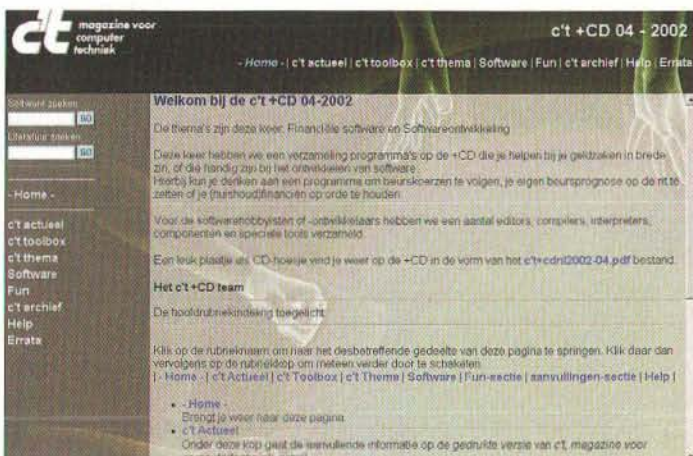
#### Thema's: Financiën en Software-ontwikkeling

De afgelopen jaren zijn veel mensen zich gaan bezighouden met beleggen. Op deze +CD vinden zij een aantal handige programma's om hun koersen te volgen en grafisch weer te geven. Binnen het thema Financiën vallen zeker ook programma's die zich richten op boekhouding. Dat beperkt zich niet tot bedrijven; ook particuliere huishoudens kunnen hun inkomsten, uitgaven en financiële plannen elektronisch bijhouden met deze software. Daarnaast vallen ook Office-achtige programma's voor klantbeheer onder het thema. In totaal bestaat de thema-software bij Financiën uit 19 programma's.

Voor programmeren en software-ontwikkeling, het tweede thema van de +CD hebben we in totaal 42 programma's. Het zijn codebibliotheken, compilers en interpreters, editors en andere programmeer-tools. Je vindt ze allemaal onder 'Development'.

#### Software-ontwikkeling: de artikelen

Deze keer hebben we maar liefst 11 verhalen rond programmeren, natuurlijk een erg populair onderwerp bij c't door de jaren heen. Deze artikelen zijn afkomstig uit recente jaargangen van c't. Je kunt ze vinden onder c't Thema en dan





onder Artikelen.

- *Versiecontrole. Broncode met CVS beheren en organiseren*

Eindelijk heb je het programma aan het lopen, alleen nog even die optimalisatie inbouwen - maar helaas, na een half uur zwoegen blijkt dat niet alleen je optimalisatie niet werkt, maar dat je ook niet meer weet wat je nu eigenlijk

allemaal veranderd hebt. De oplossing: versiecontrole.

- *Het hart van de pinguïn. Omgang met kernelmodules*

Een voor pc-besturingssystemen ongewoon en zeer praktisch kenmerk van Linux zijn de kernelmodules: drivers, bestandsystemen, netwerkprotocollen etc. kunnen naar wens geladen en

weer verwijderd worden en dat zonder herstart.

- *En nu doe ik het zelf. Een programmeercursus voor beginners, deel 1 tot en met 6*

Heb je bij een slecht programma ook wel eens gedacht dat je dat zelf beter zou doen? Dan ben je hier aan het juiste adres. Deze programmeercursus in zes delen

verschafft je de nodige kennis om programmacode te begrijpen en om zelf eenvoudige programma's te maken.

- *Het pakket wordt rond. Met macro's wordt Office meer dan compleet*

Over de functieomvang van Word, Excel en co. valt weinig te klagen. Toch bieden ze voor

## Alle software van de +CD op een rij

Op de +CD staan 129 programma's en 13 artikelen. Hieronder geven we een overzicht van de complete inhoud van de +CD.

### Beeld en grafische tools

- Acrobat Reader 5.0 NL
- Acrobat Reader 5.0.5 EN
- FIGlet fonts for JavE 1
- JavE 3.0

### Bestandsbeheer

- MacGZIP 1.1.3
- Partition Image 0.6.1
- PowerArchiver 2001 6.11
- StuffIt Expander 6.0

### Communicatiesoftware

- Internet Explorer 6.0 NL
- Mozilla 0.9.8
- Opera 6.01 NL
- Trillian 0.724
- BulletProof FTP 2.4
- Monica 3.0pb
- Internet Junkbuster Proxy 2.02
- URLBase 4.0.0.255

### Development-tools

- KOLYA XML Processor 0.90
- Matrix TCL Lite 1.10
- OSX Power Additions Lite 1.0b2
- A-Flow v3.15.4
- LCC-Win32 3.2
- LCC-Win32 Documentatie 3.2
- MacPerl 5.2.0r4
- PocketC 4.1.1
- REALbasic 4
- REALbasic NL 3.5.2
- Tcl/Tk 8.3.3
- Tcl/Tk 8.3.4
- Visual Projector 2.0.1
- cDataBrowser 1.1
- Jon's Commands 2.1.2
- MADE 1.7.5
- Qt Non Commercial Edition

- 2.3.0
- SceneLib 2.405
- SOCKET/X 2.00.011
- Valentina C++ SDK 1.8.10
- Valentina for REALbasic 1.8.10
- Valentina Java SDK 1.8.10
- Amaya 5.3
- BBEdit Lite 6.1
- CREDIT 1.013
- Dialog Studio Lite 2.0.2
- Peter's XML editor 1.1.1
- XML Spy Suite 4.3
- XML Spy Suite 4.2
- XMLWriter 1.21
- CVS 1.11.1p1
- Game Maker 4.1
- HexEdit 1.75
- MacCVS 3.2b7
- MacCVS 3.1.11
- ThunderSetup 1.0.2.51
- tkCVS 7.0.3
- UltraEdit 9.00a
- Visual Pinball 0.5.2502
- WinCVS 1.20
- WinCVS 1.3b6

### Financiën

- NeuroStock 2.4
- Pocket Stocks 1.0
- Sinus demo
- Stock Manager 4.04
- Stock Manager 4.03
- StockGuard 1.4.0.0
- StockTray 1.18
- Trade Assist 3.0.2
- Account Pro 7.69p
- ADBplus 2000 Pro
- Cash Flow 2.3
- Cash Organizer 2000
- Cash Organizer 2001
- Ohmega Light
- Ohmega Light documentatie
- Euro Assistant Pro 2.4

### Games (demo's)

- Capitalism II

- The Beer War

### Internet en netwerken

- Adore 0.42
- Chkrootkit 0.35
- db 4.0.14
- dsniiff 2.3
- Ethereal 0.9.1
- Ettercap 0.6.4
- Ghostscan 0.9.1
- hping 2.0.0-rc1
- Juggernaut 1.2
- Kis client 0.9
- Kis server 0.9
- libnet 1.0607
- Libnids 1.16
- libpcap 0.7.1
- Nemesis 1.32
- Nessus client voor Windows
- Nessus server en client voor Linux 1.0.10
- Nmap v2.53.sp1
- Nmap 2.54Beta30
- NSAT 1.41
- openssl 0.9.6c
- Sara 3.5.3
- tcpdump 3.7.1
- Winpcap 2.2

### Multimedia

- FreeAMP 2.1.1
- MacAmp 2.0.1
- Winamp 2.78c Full
- Windows Media Player 7.1
- XMMS 1.2.5

### Office

- SmartMail 1.1,
- OfficeTalk-light 3.0

### PDA-software

- SAMOLET 1.00.010

### Systeem

- ctbios 1.5
- ctem 1.7a
- ctLadY

- ctmc 1.0
- ctramst 5.1
- ctscreen 1.2
- ctspd 0.9.2
- cty2k 1.3
- gwww 1.1
- H2Bench 2.32
- setk6 3
- 3DMark2001 Second Edition
- John-the-Ripper 1.6
- wwwhack
- Fips 2.0

### Systeemuitbreidingen

- fwbuilder 1.0.0

### Exclusieve +CD-artikelen

- Word voor Linux: MS-Word-bestanden bekijken en bewerken onder Linux.
- Bijna alles is verboden: De status van privé-kopieën voor het in kracht treden van de EU-richtlijn.

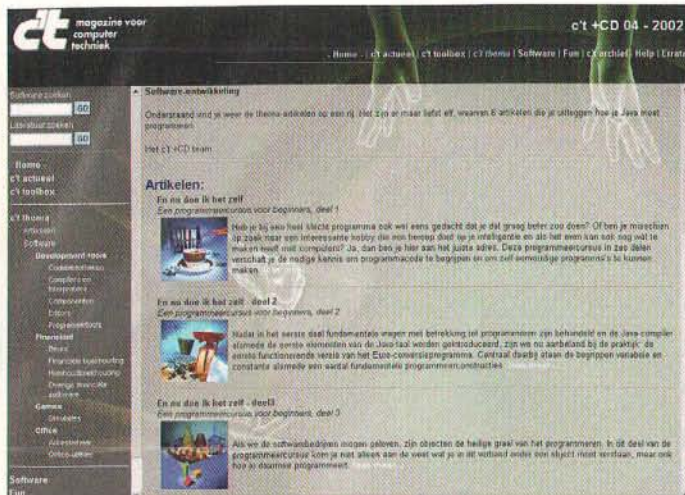
### Artikelen over programmeren

- Versiecontrole: Broncode met CVS beheren en organiseren.
- Het hart van de pinguïn: Omgang met kernelmodules.
- En nu doe ik het zelf: Een programmeercursus voor beginners, deel 1 tot en met 6.
- Het pakket wordt rond: Met macro's wordt Office meer dan compleet.
- Office opgekalefaterd: Excel, PowerPoint en Outlook: functies toevoegen, fouten verwijderen.
- Word-hulpjes: VBA-macro's voor de praktijk met Word 97 en 2000.

### URL-lijst

- Alle URL's uit de artikelen handig bij elkaar gezet.





sommige problemen geen oplossing. Gelukkig kunnen macro's toevoegen wat Microsoft vergeten is.

- *Office opgekalefaterd. Excel, PowerPoint en Outlook: functies toevoegen, fouten verwijderen*

Met de ingebouwde programmeertaal VBA kunnen Office-applicaties op eenvoudige wijze worden uitgebreid. De hier gepresenteerde add-ins voor Excel, PowerPoint en Outlook verwijderen bovendien ook bugs.

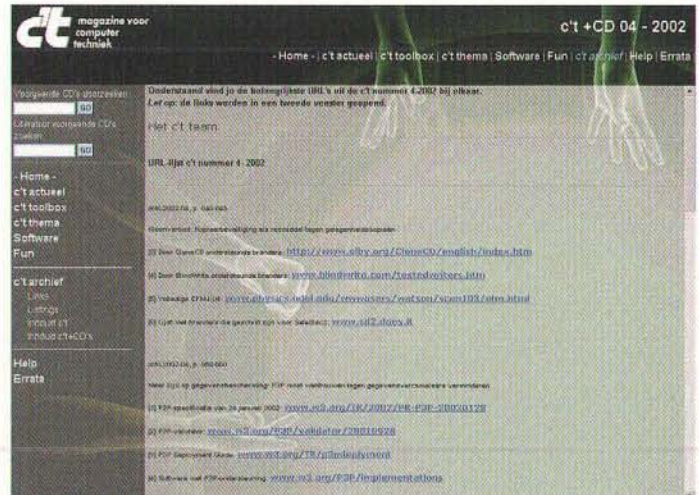
- *Word-hulpjes. VBA-macro's voor de praktijk met Word 97 en 2000*

Wie meer wil dan het standaard MS Word, kan de tekstverwerker vrijwel oneindig uitbreiden. De macro's in dit artikel geven meer overzicht in de keuze van fonts, starten andere macro's op een bepaald tijdstip en zorgen ervoor dat vertrouwelijke zaken ook vertrouwelijk blijven.

## Fun

We hebben geprobeerd aan te sluiten bij de thema's Financiën en Software-ontwikkeling. Daarom vind je op de +CD nu een demo van Capitalism II, een simulatie van de wereld van de handel. 'Thuisbeleggers', liefhebbers van economische simulaties en fans van Sim City komen hier aan hun trekken. Het doel is de rijkste man ter wereld te worden. Dit kun je op veel verschillende manieren bereiken, bijvoorbeeld door het bouwen van een imperium, in de maaklaardij, met speculaties in aandelen of met een combinatie van alle mogelijkheden. Ook leuk: je kunt bestuursleden en personeel aannemen en weer ontslaan... Grafisch ziet het er weer mooi uit. Je kunt veel verschillende gebouwen bouwen, meer dan 60 verschillende producten produceren en met maximaal 7 spelers via een LAN of internet spelen.

In hetzelfde straatje valt The



Beer War. Dit is een simulatie van de bierhandel. Je begint met het overnemen van een brouwerij en die moet je het grootste bierconcern proberen te maken door de anderen failliet te laten gaan. Helaas zijn er negen tegenstanders die met jou hetzelfde voorhebben.

Beginnende én ervaren programmeurs kunnen zich uitleven met Visual Pinball. Hiermee kun je eenvoudig Pinball-tafels maken door middel van drag-and-drop.

## Toolbox

In de sectie Toolbox staan zoals altijd een aantal min of meer onmisbare programma's als Acrobat Reader, diverse zippers, multimediaspelers, surf-utilities, programmeer-tools, systeem-utilities en systeemdiagnose-tools.

Ook onze eigen testsuite vind je daar. De c't Testsuite is een verzameling programma's die

onder andere geschikt zijn voor de analyse en optimalisatie van je pc, het testen van je printer, het zoeken naar fouten in hardware- of software-instellingen en het meten van de prestaties van je systeem.

## Lezertips

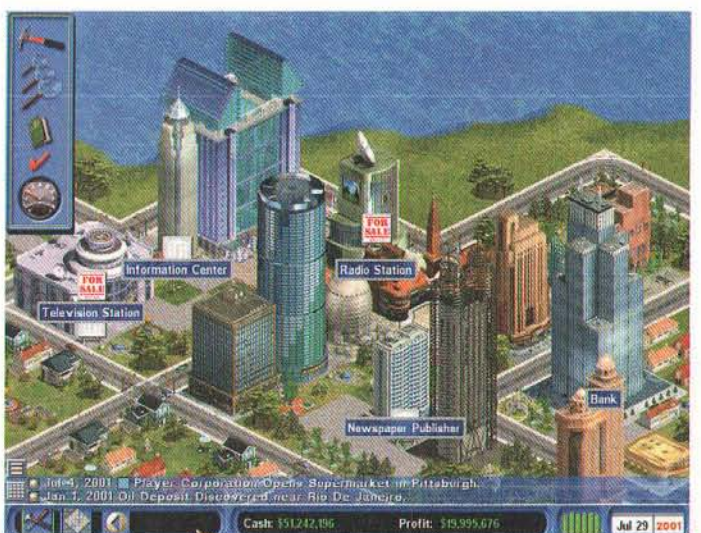
Lezers die ons tips sturen over de +CD (software die we zouden kunnen plaatsen of ideeën om de +CD te verbeteren), kunnen een radiomuis met c't-logo (ter waarde van 45 euro) winnen. We hebben weer een winnaar gekozen en de gelukkige is geworden: Ferdinand Hagethorn.

Blijf ons dus voorzien van reacties en suggesties. E-mails kun je sturen naar: [shareware-cd@fnl.nl](mailto:shareware-cd@fnl.nl).

Veel plezier met deze +CD!

Het c't +CD team.

c't





# Iedereen profiteert met hp Ultrium technologie

Vergeleken met SDLT zijn HP Surestore Ultrium producten tot 35% sneller, ze leveren meer capaciteit en zijn beter beveiligd. Ze staan borg voor efficiënter beheer, hogere productiviteit en minimale downtime. En het allermooiste is dat ze niet duurder zijn dan SDLT. Klanten die hun huidige DLT apparatuur inruilen, **krijgen van ons 5% contante korting; u ontvangt 3% contante korting.** Dit aanbod geldt tot 30 april 2002.



## ultrium 230

- opslagcapaciteit 200 GB per cartridge
- backup van 200 Gb. in minder dan 2 uur
- uitgerust met One Button Disaster Recovery
- Betrouwbare tape storage met 3 jaar garantie

vanaf € **6.010,-**

## ultrium 215

- opslagcapaciteit 100 tot 200 GB per cartridge
- backup van 54 Gb per uur
- uitgerust met One Button Disaster Recovery
- Betrouwbare tape storage met 3 jaar garantie

vanaf € **5.040,-**

**Wilt u profiteren van dit inruilaanbod?**

**Bel ons dan op 020 5476666, of ga naar: [www.hp.nl/ultriumpromo](http://www.hp.nl/ultriumpromo)**







## OfficeTalk

Er zijn een aantal pakketten op de markt die als doel hebben om het maken van afspraken en het bijhouden van vergaderingen etc. zo eenvoudig mogelijk te maken. Vaak zijn die pakketten of duur (bijvoorbeeld Lotus Notes of Goldmine), of beperkt (bijvoorbeeld Microsoft Outlook). OfficeTalk is Engelstalig maar biedt relatief veel waar voor zijn geld.

De markt voor relatiebeheer is natuurlijk erg gevarieerd. De pakketten lopen uiteen van Microsoft Outlook via Act! tot en met Lotus CC-mail. Zo is er ook OfficeTalk. Het is een Engelstalig pakket voor workgroup information management waarin je al je zakelijke informatie kunt opslaan.

Het doel van al deze pakketten is om een aantal kantoortaken zo te bundelen dat ze via je pc planbaar, efficiënt en overzichtelijk worden. Kenmerkend voor deze software zijn de centrale agendafuncties met daarbij de al dan niet geïntegreerde mogelijkheden voor het plannen van vergaderingen voor derden, meld- en alarmsystemen, relatiebeheer en projectplanners.

### Offline werken

OfficeTalk kent drie versies: de lite edition (op de +CD), de standard en de enterprise edition. Terwijl de standard en de enterprise edition niet veel van elkaar verschillen (behalve dat de enterprise meerdere werkgroepen aan kan en dus meerdere locaties) is het grote verschil dat je met de lite-versie niet offline kunt werken omdat deze de JET-engine via ODBC gebruikt omdat er anders geen

synchronisatie plaats kan vinden.

Het 'offline' werken (in de offline mode) is dus alleen in de standard en enterprise edition mogelijk. Synchronisatie met de bedrijfsdatabase kan zowel via isdn, kabel maar ook, en dat is bijzonder, via gewone e-mail. De synchronisatiesoftware gebruikt in het laatste geval vele kleine e-mails om de database op je remote (offline) computer met die van de zaak te synchroniseren.

Daarnaast beschikken de standard en de enterprise edition van OfficeTalk over een op ASP geschreven webclient die zo'n 70% van alle functionaliteit bezit en via de browser te bedienen is. Dit is handig als je in je vakantie even je agenda wilt raadplegen. Ter beveiliging worden de data versleuteld en is de toegang afgeschermd met wachtwoorden.

### Architectuur

OfficeTalk is ontworpen met een "open architectuur" en gebruikt daarvoor ODBC ('Open DataBase Connectivity') om de interface naar de database te realiseren. De open architectuur wordt vooral bereikt door de API (Application Programming Interface) waardoor met iedere Windows-programmeertaal gegevens uit OfficeTalk gehaald kunnen worden en de software daar zelfs mee aangestuurd kan worden. Hierdoor is het pakket makkelijk te koppelen met andere software.

In het programma is ook een 'polling service' gebouwd waarmee je één bepaalde pc de opdracht kan geven om telkens te controleren of er belangrijke 'events' zijn en als dat het geval is, voor welke deelnemer. Hierdoor kan er bijvoorbeeld gevraagd worden of er nieuwe e-mail is voor een bepaalde gebruiker. Als dat zo is, dan wordt de gebruiker vervolgens via het netwerk gewaarschuwd waarna de betreffende pc in dit voorbeeld de e-mail zal

downloaden op het moment dat de gebruiker hem wil gaan lezen. De reden van deze aanpak is het berichtenverkeer over het netwerk tot een minimum te beperken vanwege de netwerkbelasting.

Als een organisatie verdeeld is over verschillende locaties, is het mogelijk om via verschillende verbindingswegen een gemeenschappelijke database te raadplegen (alleen enterprise edition). Het synchroniseren van de database kan dan weer via ISDN, een modem, e-mail of langs beveiligde VPN-verbindingen (ssh tunnel) verzorgd worden. Zo wordt in deze situatie de 'lokale kopie' van de database dus regelmatig bijgewerkt.

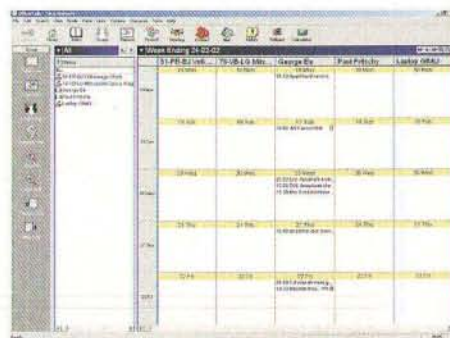
Verdere integratie wordt bereikt via Microsoft Exchange. OfficeTalk heeft elektronische formulieren die geïnstalleerd kunnen worden in Microsoft Exchange. Met deze formulieren kunnen OfficeTalk-gebruikers ook vergaderverzoeken via Exchange versturen, anderen uitnodigen of indelen in de planning. Die anderen moeten dan wel dit programma gebruiken. Je kunt dus niet direct een agenda-afspraak inplannen voor een Outlook-gebruiker, maar je kunt hem wel via de e-mail uitnodigen. Iedere gebruiker kan een bepaald beveiligingsprofiel meekrijgen, waardoor de datatoegang of functionaliteit kan worden beperkt.

### Agenda en planners

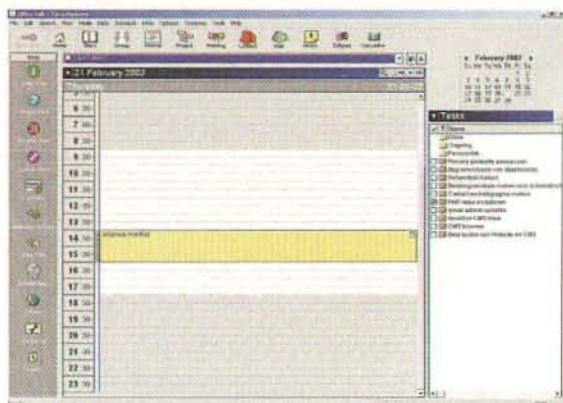
De Kalender-modus wordt gebruikt om afspraken bij te houden en een takenlijst (todo list) en achtergrond-taken voor jezelf en anderen binnen je organisatie in de gaten te houden. Binnen de Diary-mode kun je je eigen informatie bekijken en updaten. Als je de benodigde toegangsrechten hebt, kun je ook anderen activiteiten en planning bekijken. Daarvoor moet je OfficeTalk wel zo configureren dat je bij de agendagegevens van de andere gebruikers mag komen, maar dan kun je zelfs 'offline' in OfficeTalk taken en planningen bijhouden. Dat kan bijvoorbeeld voor de beschikbaarheid van vergaderruimtes, het poolen van auto's en notebooks. Met de 'meeting-module' kun je je afspraken ook linken met relaties.

### Relatiebeheer

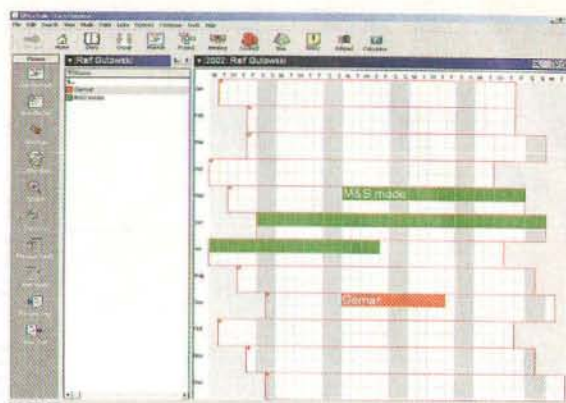
Voor elke gebruiker en voorziening (bijvoorbeeld een vergaderruimte) kan dus een aparte agenda in het systeem gemaakt







De overzichtelijke kalender met takenlijst in OfficeTalk.



De jaarplanner van OfficeTalk in beeld.

worden, die desgewenst voor alle gebruikers beschikbaar te stellen is. De software kan in de agenda ook afspraken aan contactpersonen of een planning koppelen. Het relatiebeheersysteem van OfficeTalk heeft daarnaast uitgebreide selectie- en mailingmogelijkheden, beheert documenten en kan de verstrekten tijd van bijvoorbeeld telefoongesprekken registreren. Het adressenbestand is voor alle deelnemers beschikbaar die de juiste rechten bezitten. De documenten worden in de database opgeslagen en kunnen met elke tekstverwerker van Windows worden geopend die RTF als bestandsformaat ondersteunt.

## Berichten versturen

Er is een compleet geïntegreerd e-mail-systeem voor het versturen van berichten gekoppeld aan OfficeTalk. Deze berichten zijn vervolgens altijd weer op te roepen in de historie van de klant. Verder bevat OfficeTalk een intern meldingssysteem waarmee je interne herinneringen en berichten kunt versturen. Het systeem is POP3- en IMAP-compatible en kan dus bijvoorbeeld worden gekoppeld aan Exchange Server. Doordat OfficeTalk een eigen e-maildienst gebruikt is het niet gevoelig voor virussen die gebruik maken van "gaten" in Outlook of Outlook Express.

## Projectplanning

OfficeTalk heeft ook de mogelijkheid tot projectplanning. Je kunt hiermee een projectplanning bijhouden en die koppelen aan relevante documenten en contacten. De bijbehorende taken worden automatisch toegewezen aan een door jou aan te wijzen collega, zijn takenlijst wordt ingevuld en hij krijgt via een

e-mail of via de interne berichtenservice een bevestiging toegestuurd.

In vergelijking met Act! gaat OfficeTalk minder moeizaam om met tekstjablonen. In 'template' start je MS Word of StarOffice (of een ander pakket) op, je zet het veld erin en creëert zo een standaardbrief. Het programma slaat de brief op in zijn eigen centrale database. Je hebt in OfficeTalk geen eigen database. Alles wordt centraal opgeslagen. Alleen als je offline gaat werken maakt het systeem een lokale database aan waarin de gegevens worden gerepliceerd waarvan je hebt aangegeven dat je ze mee wilt nemen. De reden hiervoor is dat je door de opslag in de centrale database ook in staat bent bestanden te delen. Als er twee mensen offline een bestand hebben bewerkt, wordt het laatste gewijzigde bestand gebruikt. Overigens kun je in OfficeTalk in tegenstelling tot Act! wel meerdere personen per bedrijfscontactkaart aanmaken.

## Alerts

Een andere belangrijke functie binnen OfficeTalk is het weergeven van een alarm. Niets werkt zo bevorderlijk en efficiënt als een goed alarmsysteem dat je er op tijd aan herinnert dat je een bepaalde taak moet doen of iemand moet bellen. Bovendien moet dat makkelijk te bedienen zijn en de 'snooze'-functie moet naar behoren werken. Binnen OfficeTalk kun je daar op twee manieren naar toe werken:

1. Je kunt het alarm zetten door een taak aan te maken met een herinnering
2. Door middel van 'notify' kun je de berichtenservice plannen op tijd en weergave, waarna je op de aangegeven tijd een berichtje krijgt van de uit te voeren taak of

reminder. Er zijn ook 'pop alerts', deze zijn handig omdat je ze met een paar simpele klikken meteen van de juiste telefoonnummers en eventuele contactgegevens kunt voorzien. Deze notify's kunnen natuurlijk ook verstuurd worden aan andere gebruikers.

## Im- en export

OfficeTalk kent tien import- en export-wizards. Dit zijn handige tools die de gebruiker ondersteunen bij het im- en exporteren van data in diverse veelgebruikte databaseformaten, waaronder dBase 3, 4 en 5, FoxPro, Access en het kommagescheiden txt-formaat. Ook is er een aparte tool voor het importeren van gegevens uit Outlook.

## Conclusie

OfficeTalk is een prima pakket, zeker voor firma's die hun klantendatabase nog aan het opbouwen zijn en tevens op een makkelijke manier een aantal kantoor taken willen automatiseren. Bedrijven die al langer met een ander pakket werken zullen zich eerst goed moeten verdiepen in deze software om te kijken of en wanneer een overstap nut heeft. De prijs is zeker niet te hoog, maar je haalt nogal wat overhoop in je organisatie als je 'om' gaat. Dat moet gepland worden. Dat geldt overigens voor iedere overstap op een ander pakket. De grotendeels Nederlandstalige site is trouwens lekker overzichtelijk en geeft veel detailinformatie. Kijk ook vooral even onder de kop 'documentatie' in de rubriek 'handleidingen'. Daar vind je namelijk handleidingen over de installatie van een Windows 2000/XP domein en werkstations. Maar ook hoe je het beste een 'mailmerge' of sjablonen voor standaardbrieven kunt maken. Overigens zijn die laatste ook erg handig, omdat er ook een overzicht is van alle standaardvelden die je kunt kopiëren.

## OfficeTalk gratis voor c't-lezers!

Op de +cd van c't staat een dertig dagen geldige lite-versie voor 10 personen, maar voor de lezers van c't kunnen we een onbeperkte lite-versie van OfficeTalk aanbieden voor maximaal drie personen. Deze versie functioneert onbeperkt en volledig op één belangrijke beperking na: ze werkt niet offline.

Om de volledige werkende lite-versie te kunnen gebruiken moet je wel eerst een key aanvragen op het internet (<http://www.officetalk.nl/modules.php?name=Content&pa=>

showpage&pid=19). Dat moet je dan wel voor 31 juli 2002 doen. Daarna kan het niet meer. Verder krijgen via de c't geregistreerde gebruikers 15% korting op eventuele uitbreiding van het systeem. Dit geldt alleen voor de initiële aankoop en tot maximaal één jaar na registratie.

Let wel even op: kies zorgvuldig je workgroupname als je op de site aanmeldt voor een key, hij wordt namelijk mede gebruikt bij het genereren van de sleutel. Na ontvangst ervan kun je aan de slag.

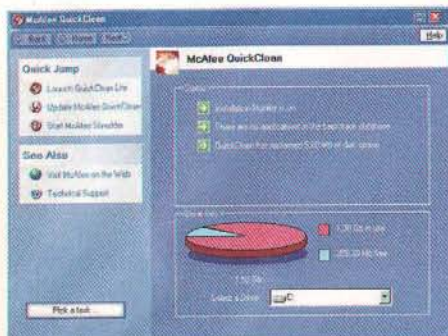
## OfficeTalk

### Office Software

Distributeur	Sprint
Informatie	<a href="http://www.officetalk.nl">www.officetalk.nl</a>
Besturingssysteem	Win9x/ME/NT/2000/XP
Prijs	1 user € 250 lite-versie, 5 user € 625 lite-versie, 5 user € 1125 Standard edition







## Poetshulp

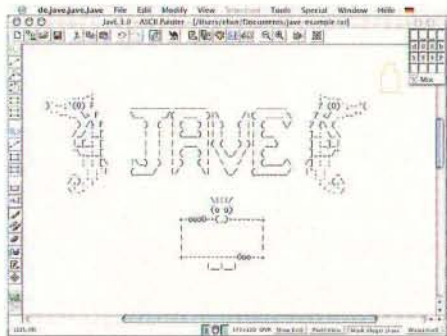
**QuickClean 2.0, de uninstaller van McAfee, wil de harddisk van gegevensballast bevrijden.**

McAfee's QuickClean 2.0 leegt de prullenbak en verwijdert tijdelijke bestanden (die bijvoorbeeld na programma-installaties of surfsessies achterblijven) om weer ruimte vrij te maken op de harddisk. Het programma kan bepaalde bestanden desgewenst ook overschrijven, om ze op die manier definitief te vernietigen. QuickClean maakt bovendien diverse lijsten van de laatst opgeroepen bestanden schoon, zoals de documentmappen van het startmenu. Het programma zoekt in de registry naar zinloze registraties. We misten echter een uitleg waarom het gevonden sleutels als overbodig beschouwt. Ook de vaste venstergrootte waardoor je bij langere registry-sleutels of padopgaven genoodzaakt bent heen- en weer te scrollen is irritant.

QuickClean kan onder Windows 9x naar verluidt ook de installatie van programma's bewaken om ze later weer te wissen zonder daarbij restanten achter te laten. In onze test mislukte dit echter. Het handboek en de online hulp konden ons daarbij ook niet verder helpen: blijkbaar hebben de schrijvers van de twee niet met elkaar overlegd en het programma zelf nog nooit bekeken. De gebruiker moet afhankelijk van zijn keuze voor de online hulp dan wel het handboek de ene keer een button met de naam 'Opties', 'Start' of 'Spacemaker' aanklikken en de andere keer een drop-down-menu met de naam 'Instellingen' of een tabblad met de naam 'BackTrack' selecteren. Wij konden echter geen van deze bedieningselementen vinden. McAfee bevestigde alle problemen en werkt aan een patch.

Wie dus alleen maar tijdelijke bestanden op eenvoudige maar definitieve wijze wil wissen vindt in QuickClean 2.0 een dure hulp, voor alle andere mensen zal QuickClean 2.0 voorlopig niet in aanmerking komen.

McAfee QuickClean 2.0	
Uninstaller	
Fabrikant	McAfee, <a href="http://www.mcafee.com">www.mcafee.com</a>
Systeemeisen	Windows vanaf 95B of NT 4.0
Prijs	58,50 euro, geen update beschikbaar



## Letterkunstenaar

**Een lekkernij voor ASCII-kunstenaars is de in Java geschreven editor JavE.**

In e-mail-signaturen vind je vaak beeldmotieven die helemaal uit letters en symbolen van de ASCII-tekenset zijn samengesteld. Een niet proportioneel font als Courier is het best geschikt voor zulke 'ASCII-kunst'.

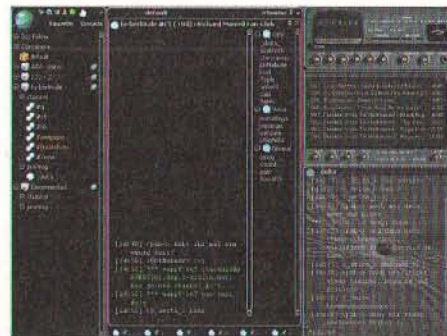
Wie met behulp van x-en, q's, komma's en aanverwanten zelf meesterwerken wil maken heeft daarvoor in principe alleen maar een tekst-editor nodig. Met de 'Java ASCII Versatile Editor', afgekort JavE, van Markus Gebhard gaat het echter een stuk gemakkelijker.

De editor kan als een normaal tekenprogramma worden gebruikt en biedt bovendien een royale verzameling tools. JavE zet de virtuele penseelstreken om naar geschikte ASCII-tekens. De resultaten kunnen onder andere in tekstvorm worden opgeslagen of als GIF-beelden worden geëxporteerd.

JavE biedt echter meer dan alleen hulp bij het tekenen. Tussen de tools zitten een functieplotter, een formule-editor, een fractaal- en 3D-renderer en zelfs een movie-editor – allemaal op basis van ASCII. In de clipart-bibliotheek kunnen de voltooide werken per categorie worden gearchiveerd. Voor de weergave van grote letters ondersteunt JavE Figlet-fonts die je additioneel kunt installeren.

Het programma is dankzij Java platformonafhankelijk en ondanks Java lekker vlot. Bij de test op een Apple iBook met 800 x 600-screen viel op dat JavE van royale werkvlakken op het beeldscherm houdt: een aantal dialoogvensters waren zo groot dat ze niet meer op de display van de laptop pasten. Wie echter voldoende ruimte op zijn scherm heeft kan veel plezier beleven aan dit programma.

JavE 3.0	
ASCII-art-editor met talrijke aanvullende functies	
Website	<a href="http://www.jave.de">www.jave.de</a>
Systeemeisen	Mac OS [X], Windows, Linux en andere voor Java geschikte platformen vanaf JRE 1.1
Prijs	Gratis



## Chatcentrale

**Een voor alles: Trillian is niet alleen een instant messenger voor AIM, ICQ, MSN en Yahoo, maar kan net zo goed met IRC communiceren.**

De bediening zal in eerste instantie misschien wat verwarrend zijn, maar dat is gezien de vele mogelijkheden ook niet verwonderlijk. De gebruiker kan om het overzicht te bewaren willekeurig veel 'containers' aanmaken waarin hij meerdere berichtenvensters kan zetten – het maakt daarbij niet uit of het om een MSN-bericht, een ICQ-conferentie of een IRC-chatkanaal gaat. Trillian onthoudt de laatste positie van een venster zodat het bij een nieuwe oproep (of een bericht van de desbetreffende persoon) weer op dezelfde plaats verschijnt. Je kunt het programma met behulp van skins uiterlijk aan je smaak aanpassen.

Trillian is in tegenstelling tot andere instant messengers ook een volwaardige IRC-client. Versie 0.722 heeft nog een paar kinderziekten; er ontstaan problemen bij sterke Netlag en verbindingen via een Bouncer ('bnc') verlopen niet vlekkeloos. Toch kan Trillian alles welbeschouwd wel opboksen tegen clients als mIRC.

Het AIM-protocol wordt door Trillian uitgebreid met de handige 'Secure-IM'-functie. De berichten worden hierbij met 128-bit-Blowfish versleuteld. Trillian maakt gezien zijn lage versienummer een vrij volwassen indruk. Tot dusver is de messenger alleen voor Windows beschikbaar, de ontwikkelaars werken echter al aan een versie voor Unix.

Kort voor het ter perse gaan van deze c't heeft AOL Trillian overigens van zijn messenger-protocol uitgesloten. De nieuwste versie 0.724 zal dit probleem wel opheffen, maar het kat-en-muis-spelletje zal waarschijnlijk nog wel even doorgaan.

Trillian 0.722	
Multiprotocol-instant-messenger	
Website	<a href="http://www.trillian.cc">www.trillian.cc</a>
Besturingssystemen	Windows 95/98/ME, NT/2000/XP
Prijs	Gratis



Hartmut Gieselmann

# Nintendoos

## Details over de Europese start van de GameCube



**Nintendo's GameCube moet op 3 mei 2002 voor circa 249 euro in de winkels liggen. Zelfs met een voor 15 tot 20 euro aangeboden geheugenmodule kost hij dan nog ruim 200 euro minder dan de Xbox, die op 14 maart voor 479 euro in de handel kwam.**

Nintendo wil voor de start van de verkoop zo'n 500.000 apparaten aan Europa leveren. Als kleurvarianten kan slechts gekozen worden uit blauw of zwart, de felle oranje console is alleen in Japan verkrijgbaar.

Zodra de verkoop van start gaat zullen er 21 spellen op de schappen liggen, die elk ongeveer 60 euro kosten en daarmee op het prijsniveau van de PlayStation-2-spellen liggen. Voor Xbox-spellen zul je zo'n kleine tien euro meer moeten betalen. Tot de

aangeboden titels behoren *Luigi's Mansion* en *Waverace: Blue Storm* van Nintendo, de spaceshooter *Star Wars Rogue Leader* van Lucas Arts en *Sonic Adventure 2 Battle* en *Super Monkey Ball* van Sega. Konami zal *ISS2* en *ESPN Winter Sports* uitbrengen en van Activision mogen we de skateboardgame *Tony's Hawk's Pro Skater 3* en *Spiderman* verwachten. Ubi Soft biedt met *Tarzan Untamed* en *Donald Duck Quack Attack* twee spellen die door de hele familie gespeeld kunnen worden en daar komt dan nog *Batman Vengeance* bij. Acclaim is

met *Crazy Taxi*, *Burnout* en *Dave Mirra Freestyle BMX* met drie spellen van de partij. *NHL Hitz 20-02* en *Gauntlet Dark Legacy* van Midway, Universal Studios' *Theme Park Adventure* en *Batman* van Kemco en het al langer bekende behendigheidspelletje *Tetris Worlds* van THQ en *Fifa 2002* van Electronic Arts ronden het programma af. Voor de zomer moeten er nog 30 spellen volgen.

Met dit zeer gevarieerde palet geeft Nintendo te kennen in de toekomst niet meer alleen kinderen en tieners aan te willen spreken, maar ook volwassenen. Omdat de startdatum en de prijzen voor Europa vrij laat bekend zijn gemaakt, is het aantal aankondigingen van spellfabrikanten voor de GameCube vergeleken met de Xbox nog wat aan de magere kant. Nintendo wilde alleen kwijt dat de eerste online games op zijn vroegst volgend jaar te verwachten zijn.

In Japan kwam de verkoop pas goed op gang met spellen als *Pikmin* en *Super Smash Bros. Melee*. *Super Smash Bros.* zal in Nederland waarschijnlijk rond 24 mei worden uitgebracht, *Pikmin* staat voor 14 juni gepland. In Japan werden tot dusver 1,4 miljoen apparaten verkocht. In de VS werden ondertussen 1,3 miljoen GameCubes verkocht, iets minder dan van de Xbox. In de VS is het prijsverschil echter een stuk kleiner dan in Europa. Daar kost de Xbox slechts 300 dollar en werd deze tot 31 december 2001 al 1,5 miljoen keer verkocht. Bij ons zal de Xbox het met concurrenten als de GameCube en PlayStation 2, die een stuk goedkoper zijn, waarschijnlijk een stuk zwaarder hebben.

Nintendo wil voortaan meer dan de helft van de apparaten in China laten produceren om op loonkosten te besparen. 70 Procent van alle Game Boy Advance-exemplaren zijn al 'made in China'. Door de goedkopere productie kon de prijs van de handheld al met 99 euro worden verlaagd. **ct**

Linux komt uit een goed nest. Want dit eigenzinnige operating system is een lid van de al even fameuze UNIX-familie. En net zoals andere UNIX-versies is Linux niet bepaald een katje om zonder handschoenen aan te pakken. Z'n eigenschappen en mogelijkheden komen het best tot hun recht met een degelijke, liefdevolle opvoeding en training.

Wat doet u dus als u goed wilt leren omgaan met Linux? U gaat te rade bij AT Computing, een close friend of the family die precies weet waar de haken, ogen en gevoeligheden van Linux zitten. AT Computing stond aan de wieg van UNIX in Nederland, is kind aan huis bij de familie en kent alle telgen persoonlijk.

Wij delen die kennis graag met u. U kunt kiezen uit maar liefst 20 opleidingen voor UNIX-gebruikers, -programmeurs, -beheerders en -specialisten. Bijvoorbeeld de cursus 'Linux-gebruik' of 'Linux-installatie en -systeembeheer'. Vraag onze opleidingengids aan!



Als je uit een goed nest komt, verdien je ook een uitstekende opvoeding



Postbus 1428  
6501 BK Nijmegen  
Telefoon (024) 352 72 72  
Fax (024) 352 72 92  
e-mail info@ATComputing.nl  
http://www.ATComputing.nl

**Gevoel voor Linux. Verstand van Linux.**



Dr. Oliver Diedrich

# 'Linux doesn't scale'

## Discussie over de organisatie en het ontwikkelproces van de Linux-kernel

**Net als ieder ander project van deze omvang vormt de ontwikkeling van de Linux-kernel ook een organisatorische uitdaging. Het voorstel om iemand als 'patch-pinguïn' te benoemen, lokte een verhitte discussie uit bij de kernel-ontwikkelaars.**

Het rommelt al langer op de mailinglist van de kernelontwikkelaars: steeds weer zijn er programmeurs die klagen dat hun code-bijdrages aan de Linux-kernel in het niets verdwijnen. Hun kritiek is met name gericht op Linus Torvalds.

Nieuwe ideeën en uitbreidingen komen namelijk eerst in de actuele ontwikkelkernel terecht, die door Torvalds zelf gecoördineerd wordt. Een kleine, niet echt duidelijk gedefinieerde groep 'maintainers' is verantwoordelijk voor afzonderlijke subsystemen en voert in deze gebieden een eerste filtering door en stemt de patches op elkaar af; maar uiteindelijk heeft Torvalds bij elke brok code die in de kernel wordt opgenomen het laatste woord.

Omdat Torvalds gewoonweg overspoeld wordt door het steeds groter wordende aantal bijdrages, stuurde hij de ontwikkelaars maar zelden een mailtje terug: als hij een patch goed vindt, duikt die ooit in de kernel op. Bij een afwijzing hoorden sommige ontwikkelaars echter niets meer. Of Torvalds de patch nou om principiële redenen afwees, of dat er mogelijk andere patches waren waarmee de code in de huidige vorm niet samenwerkte, of dat Torvalds gewoon

even geen tijd had: wie een patch voor de kernel ontwikkelt moet er rekening mee houden dat ie z'n code gedurende verschillende kernel-releases moet onderhouden en steeds opnieuw moet insturen naar Linus. Dat blijkt heel frustrerend te zijn voor de honderden programmeurs, die niet tot de harde kern van ontwikkelaars horen en waarvan het werk geen bijzonder hoge prioriteit heeft.

### Overspoeld

Daarom maakte een toenemend aantal ontwikkelaars de laatste maanden eigen kernel-versies aan, waarin ze een aantal van de patches integreren waarmee al langere tijd niets wordt gedaan. Dat wordt echter niet door iedereen toegejuicht: teveel verschillende kernels, waarvan de verschillen ten opzichte van de 'standaardkernel' ook nog eens slecht gedocumenteerd zijn, verwarran de gebruikers en staan de ontwikkeling eerder in de weg staan dan dat ze die bevorderen, luiden de belangrijkste argumenten. Bovendien ligt hierbij altijd het gevaar van 'forking' op de loer – een opsplitsing van de kernel in verschillende incompatibele versies. De meeste ontwikkelaars

zijn het erover eens dat met name de stabiele driedeling bij de 2.2-kernel goed functioneerde: een stabiele, tamelijk conservatieve gebruikerskernel 2.2.x, een daarop gebaseerde versie 2.2.x-ac van Alan Cox die met extra drivers werd aangevuld en de ontwikkelkernel 2.3.

Dat dat met de huidige kernel 2.4 niet zo vlotjes verloopt is al duidelijk geworden. Het duurde bijna een jaar voordat de ontwikkelaars de gebruikerskernel zo stabiel vonden dat ze aan ontwikkelkernel 2.5 begonnen te werken. In die periode kregen ze met een aantal tegenslagen te maken en werden er verschillende veranderingen doorgevoerd die nogal ongebruikelijk zijn voor een gebruikerskernel. Zo verving Torvalds het hele geheugenbeheer in versie 2.4.10 door nieuwe code, wat protesten van centrale ontwikkelaars uitlokte: zulke grote veranderingen aan belangrijke delen van de kernel behoren bij ontwikkelkernels en niet bij gebruikerskernels, bekritiseerde Alan Cox de beslissing. Ook de nare bugs in versies 2.4.11 en 2.4.15 drukten op Linux 2.4 het stempel van een ontwikkelkernel in plaats van een gebruikerskernel.

Ook de steeds groter wordende afwijkingen tussen de kernels van de Linux-distributeurs en de standaardkernel tonen aan dat de standaardkernel niet meer de maatstaf voor de andere kernels is.

### Onder vuur

Bij de laatste opgelaide discussie over de organisatie van het ontwikkelproces, die op 28 januari werd aangewakkerd door Rob Landley, liepen de vermoedens hoog op naar aanleiding van de (geenszins nieuwe) these dat Torvalds overbelast zou zijn: "Linux doesn't scale". Steeds meer ontwikkelaars zouden steeds meer patches genereren, die ervoor zorgen dat de bedenker van Linux het allemaal niet meer kan bolwerken. De voorgestelde oplossing: een 'patch pinguïn', iemand die Torvalds moet ontlasten door patches te verzamelen en voor een fatsoenlijke afhandeling te zorgen. Deze persoon moet tevens de ontwikkelaars een berichtje terugsturen ([www.lib.uua.alaska.edu/linux-kernel/archive/2002-Week-04/](http://www.lib.uua.alaska.edu/linux-kernel/archive/2002-Week-04/)).

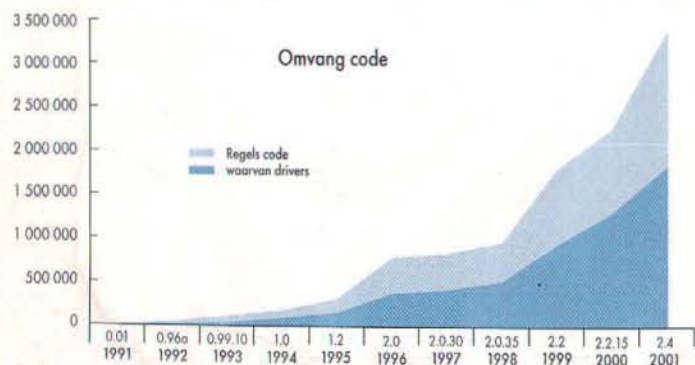


**"Linux doesn't scale" - maar wie zou het beter kunnen?**

Tijdens de heftige discussie naar aanleiding van dit voorstel, werden al snel belangrijke tegenargumenten aangevoerd: waarom zou iemand anders wel in staat zijn al die patches te verwerken, als Torvalds het zelf niet kan? De ontwikkelaars schijnen het er niet over eens te zijn of er wel sprake is van een probleem: veel centrale kernelhackers, inclusief Torvalds, zijn van mening dat het ontwikkelingsproces in principe goed functioneert en er hooguit wat kleinere correcties nodig zijn.

Zo wordt overwogen of het niet tijd is om de patches via een computersysteem te beheeren – momenteel wordt daarom door Torvalds Bitkeeper ([www.bitkeeper.com](http://www.bitkeeper.com)) getest, een stuk software voor verdeeld broncodebeheer (zie ook [www.bitmover.com/talks/linux-world/slide02.html](http://www.bitmover.com/talks/linux-world/slide02.html)). De auteur van Bitkeeper, Larry McVoy, heeft op verzoek van Torvalds enkele aanpassingen gemaakt, die de productiviteit zouden moeten verhogen – een voorwaarde voor Torvalds om met het systeem aan de slag te gaan.

Ook een geformaliseerd bug-tracking-systeem zou van nut kunnen zijn om te voorkomen dat belangrijke dingen in de overvloed aan patches simpelweg verloren gaan. Verder is het ook nog steeds de vraag of de tot dusver nogal informele regeling van structuren en verantwoordelijkheden binnen de groep kernelontwikkelaars niet duidelijker moet worden vastgelegd – zo kwam er in de herfst van 1998 met de benoeming van een aantal 'luitenanten' een einde aan een vergelijkbare discussie, toen was het gevaar van een tweedeling echter een heel stuk groter en vormde voor McVoy de aanleiding om Bitkeeper te programmeren.



**De codeomvang van de Linux-kernel stijgt in een razendsnel tempo.**





## Snelle instap

AMD en Intel hebben elkaar in hun onderlinge concurrentiestrijd weten op te zwepen tot de productie van instapprocessors met 1,3 GHz. Maar terwijl Intels huidige Celeron-kern alleen in speciale moederborden loopt, werkt de nieuwe Duron in bijna elk socket-A-board.

De boardfabrikant hoeft slechts een BIOS-update aan te bieden die de Morgan-kern, die in Durons vanaf 1 GHz zit (128 kB L1- en 64 kB L2-cache, 0,18-µm-fabricage), op de juiste wijze initialiseert.

Met name bezitters van moederborden met VIA's KT133-chipset kunnen op die manier gebruik maken van de voordelen van de Morgan-kern. Tot die voordelen behoren onder andere de betere data-prefetching en de helaas weinig gebruikte SSE-instructies. Dat biedt normaal alleen de Palomino-kern van de grote broers Athlon XP en MP, die echter vanwege de Front Side Bus-frequentie van 133 MHz (in een double-data-rate-methode, FSB266 genoemd) niet met de KT133 samenwerken die slechts FSB200 ondersteunt.

Zo kan de Duron ook als alternatief voor de klassieke Athlon worden gebruikt die in de FSB200-versie verkrijgbaar is met klok-snelheden van maximaal 1,4 GHz. De oudere Thunderbird-kern van die Athlon profiteert echter van een viermaal zo grote L2-cache en laat daarmee de Duron bij dezelfde frequentie met 20 procent achter zich. Daar staat tegenover dat de Athlon ongeveer 20 euro meer kost en met maximaal 68 watt bijna 15 procent meer stroom verbruikt: de typische stroomopname van de 1,3-GHz-Duron ligt bij ongeveer 55, de maximale opname bij 60 watt.

### AMD Duron met 1,3 GHz

Processor voor socket A

Processor	Frequentie [GHz]	SYSMark 2001	PovRay 3.1	Linux-Bench
		beter >	beter >	beter >
Duron	1,2	118	948	3433
Duron	1,3	124	1037	3577
Athlon	1,3	146	1037	4365
Prijs	ongeveer € 130			



## Mobiele geheugenreus

Een gigabyte aan je sleutelbos – met Neolec's USB-flash-geheugen heb je je gegevens overal en altijd bij de hand.

Het kleine zilverkleurige dingetje is met zijn lengte van slechts 8 cm duidelijk te kort om voor een pen te worden aangezien – en met een breedte van 4 cm ook te dik. De ontwikkelaars van de 'Walker' zijn erin geslaagd om een GB flash-geheugen onder te brengen in de chique behuizing. Dat is voldoende om je lievelingsfilm in DivX-formaat aan de meegeleverde band om je nek te hangen.

De dwerg kan via de USB-interface aan desktop-pc's of laptops worden aangesloten. De Neolec wordt ook in de Mac-wereld zonder verdere drivers als verwisselbaar opslagmedium herkend. Een 'USB-docking station', in dit geval niets meer dan een USB-kabel met een houder aan het einde voor op het bureau, wordt standaard meegeleverd. Daar zullen vooral de pc-gebruikers met moeilijk toegankelijke USB-poorten blij mee zijn.

Het apparaat ondersteunt USB versie 1.1 en behaalt in het lab een maximale overdrachtssnelheid van 1 MB/s in de lees- en 0,6 MB/s in de schrijf-modus. Als je de gigabyte-Walker wilt voltanken

moet je daar ongeveer een half uur voor uittrekken. Genoege tijd dus om een kopje koffie te drinken en een pizza in de oven te schuiven. Zijn kleine broer met 512 MB geheugen heeft genoeg aan de USB 1.1-interface – voor de grote Walker zou een USB 2.0-interface zinvoller zijn.

Neolec heeft alles welbeschouwd veel opslagcapaciteit in dit aantrekkelijke design gestopt – voor de verkoopprijs van 1339 euro kun je echter ook tweënhalf iPod mp3-spelers kopen. De Walker is voor mensen die niet zo veel geld willen uitgeven echter ook in andere geheugengroottes vanaf 64 MB verkrijgbaar (vanaf 85 euro).

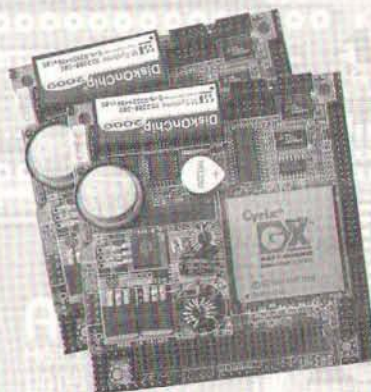
### Walker

USB-flash-geheugen, 1 GB	
Fabrikant	Neolec, <a href="http://www.neolec.de">www.neolec.de</a>
Retail	Alternate, 0180-44 08 44
Systeemeisen	Windows 9.../x/Me/XP/NT4/2000, Mac OS vanaf 8.x
Prijs (incl. BTW)	1339 euro

ct

# MICROPOWER

## LOW POWER CPU Modulen 0.8 tot 2 WATT



- 6X86 MMX CPU on chip
- 166/233/266/300 MHz
- RS232/RS485
- VGA/LCD
- IrDA, USB, FDD, IDE
- Single 5V

- CM-588, PC/104
- CM-589, PC/104+

Vraag om documentatie of bezoek onze web site



Reeds 15 jaar leverancier van industriële computersystemen en componenten

SPINVELD 35 4815 HR BREDA  
TEL. 076-52 05 310 FAX 076-52 06 405

E-mail: [info@micropower.nl](mailto:info@micropower.nl)  
Web site: [www.micropower.nl](http://www.micropower.nl)





## Gespeel

In het Plus!-pakket voor Windows XP zijn de beste programma's alleen als demoversies aanwezig.

Microsofts Plus!-pakket voor Windows XP wordt gekenmerkt door een aantal speelse, in zekere zin nutteloze snuffjes. Zo kan de Windows Media Player nu deels ook via in het Engels gesproken opdrachten worden bediend. Zijn playlists kunnen nu zo geconfigureerd worden dat ze bepaalde muziekstukken vaker afspelen dan andere. Een ander programma moet ruimte op de schijf sparen door mp3-bestanden naar WMA om te zetten, het eigen muziekformaat van Windows: dit lukt echter alleen met de per default ingestelde drastische reductie van de bitrate en daarmee van de kwaliteit. Als de bitrate gelijk blijft, verbruikt het WMA-formaat zelfs meer opslagruimte dan mp3. De bijgeleverde acht screensavers en vier desktop-themes zijn weliswaar leuk om naar te kijken, maar in de aantrekkelijkste screensaver Aquarium zitten slechts drie vissen. Er komt pas echt leven in de brouwerij na een aanvullende download waarvoor je nog eens 20 dollar moet betalen. Plus! omvat ook drie spellen: het denkspelletje Russian Square heeft dezelfde kwaliteit als freeware-spellen, de twee andere spellen zijn grafisch beter geslaagd. Bij Labyrinth stuur je een bal om de hindernissen heen door het speelveld heen en weer te kantelen. De bowling-simulatie Hyperbowl blijkt een demoversie te zijn waarbij slechts één speler op twee banen kan spelen – de 30 dollar kostende volledige versie biedt zes banen voor maximaal vier spelers. Plus! is alleen geschikt voor high-end pc's, op kleinere pc's weigert de setup alle componenten te installeren. Als je echter een snelle pc hebt en er verder niet mee zit dat je deze belachelijk hoge prijs moet betalen zul je zeker een korte tijd plezier hebben van Plus!.

### Plus! voor Windows XP

Windows-aanvulling	
Fabrikant	Microsoft
Systeemeisen	Windows XP, processor met minstens 750 MHz, grafische kaart met minstens 16 MB RAM (Voodoo en Savage 4 worden niet ondersteund)
Prijs	circa 55 euro



## Zwakke comeback

Met de CinePlayer 4.0 wil Ravisent succesvolle tijden laten herleven. De dvd-software-decoder voor Windows is de opvolger van de Cinemaster 98/99.

Met de Cinemaster 98 had Ravisent een goede naam als producent van dvd-decoders weten op te bouwen – het bedrijf verspeelde deze goede naam vervolgens met de opvolger CinePlayer 1.0 (ook bekend als ElsaMovie 2000). Aangezien de Cinemaster niet met Windows 2000 en XP samenwerkt, biedt Ravisent nu met de CinePlayer 4.0 een upgrade-optie. Het product is momenteel alleen op internet verkrijgbaar; voor de eerste start vereist het programma een online-activering. Elke herinstallatie maakt een nieuwe activeringscode nodig, waarop je dan tot 48 uur moet wachten.

Terwijl de concurrenten hun producten continu verder ontwikkelen, staat bij Ravisent de tijd stil. Handige functies zoals we die van andere players kennen, bijvoorbeeld een screenshot-optie of het aanmaken van bladwijzers, ontbreken. Er zijn alleen alternatieve gebruikersinterfaces (Skins) te vinden. Maar in elk geval gebruikt CinePlayer 4 de actuele versnellingsprocedures van Microsoft, DirectX Video Acceleration (DXVA) en DirectSound. Anders dan bij ElsaMovie 2000 werkt hier de uitvoer van een AC3-audiosignaal via de SPDIF-uitgang zonder problemen. De stereo-uitvoer over een Soundblaster Live-kaart werd echter door een continu knetteren belemmerd. Op een van onze testcomputers crashte CinePlayer 4 zelfs bij elke poging om audio uit te voeren.

Gezien de beperkte uitrusting, de gebrekkige performance en de verplichte online registratie kunnen we de aanschaf van de CinePlayer alleen maar afraden.

### CinePlayer 4

Software dvd-decoder	
Producent	Ravisent, <a href="http://www.ravisentdirect.com">www.ravisentdirect.com</a>
Systeemeisen	Windows 98SE, ME, 2000, XP, vanaf Pentium II-400 of Athlon 550, DirectX 8.0, 20 MB ruimte op de harddisk
Prijs	50 dollar (update: 30 dollar)



## Gegevens in veiligheid

Het programma FWB Backup Toolkit moet het risico van gegevensverlies beperken.

Er leiden veel wegen naar Rome: je kunt backups met de hand maken, bijvoorbeeld door bestanden met 'drag & drop' van de ene map of volume naar de andere te slepen, of door een beroep te doen op een specialist als de Backup Toolkit. De software gebruikt verschillende methodes om gegevens te beveiligen: bij de mirror-backup slaat hij altijd alle gegevens op, of ze nou veranderd werden sinds de laatste sessie of niet. Daarbij onthoudt het desgewenst verschillende versies van een bestand. De incrementele backup slaat alleen veranderde bestanden op. Bovendien kan Backup Toolkit twee directories synchroniseren aan de hand van de veranderingdatum van de bestanden. Een backup kan handmatig worden uitgevoerd of automatisch overeenkomstig een van tevoren vastgelegd tijdschema, wat praktisch is voor vergeetachtige gebruikers. Tapedrives of cd-r-apparaten komen als backupdrives helaas niet in aanmerking, de software ondersteunt namelijk alleen apparaten die direct schrijvend benaderd kunnen worden door het besturingssysteem, zoals harddisks, ZIP-drives of netwerkvolumes.

Drives met geïnstalleerd Mac OS X kunnen door de Backup Toolkit alleen worden beveiligd. Hij doet dat overigens alleen als de gebruiker als super-user 'root' is aangemeld. Een echte 1:1-kopie, bijvoorbeeld om een Mac OS-X-installatie naar een andere harddisk over te zetten, wilde in onze test niet lukken: een nieuw volume kan door het installeren van een backup niet automatisch worden gestart. Voor mensen die af en toe een backup doorvoeren is FWB Backup Toolkit een ongecompliceerde oplossing die aan de belangrijkste eisen voldoet en gemakkelijk bediend kan worden.

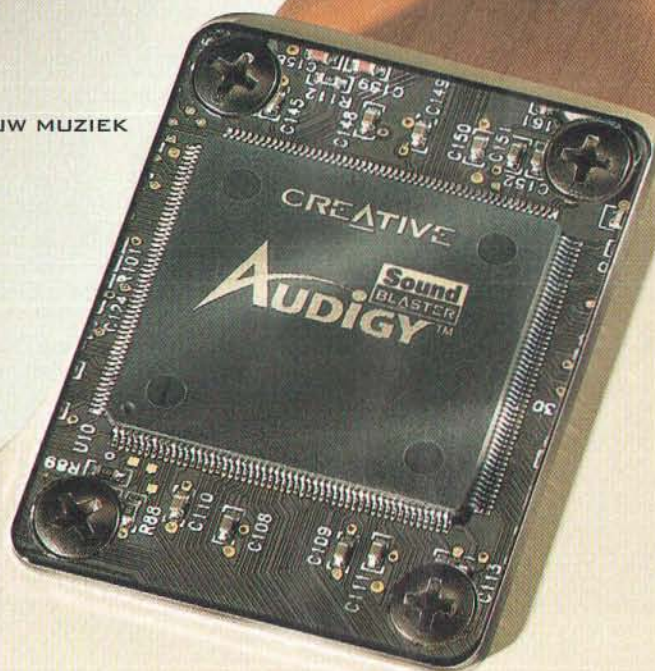
### Backup Toolkit 3.0.4r1

Backupsoftware	
Fabrikant	FWB, <a href="http://www.fwb.com">www.fwb.com</a>
Distributie	Via het internet als download
Systeemeisen	Mac OS 8.6 tot Mac OS X
Prijs	56 euro





IN HET HART VAN UW MUZIEK



#### ONGEEFENAARDE GELUIDSKWALITEIT

- 24bit Codecs
- 100 dB signaal-ruisverhouding (SNR)
- Gouden inputs / outputs



#### EXTERNE AUDIGY DRIVE

- Voor flexibele studiolay-outs
- Minimaliseert ruis en storingen tijdens de opname
- Multi-pele I/O-connectiviteit



#### DE OPLOSSING VOOR GELUIDSOPNAMEN

- Ultralage latentie ASIO™ (2ms)
- Tot 4GB SoundFont-ondersteuning
- Meegelerverde tools voor geluidsmanipulatie



#### GEAVANCEERDE AUDIOVERWERKING

- Effects engine van professionele kwaliteit
- Volledig digitale 32-bits mixer
- Ondersteunt weergave op 64 geluidskanalen



#### SB1394-CONNECTIVITEIT

- Tot 400 Mbit/s transfersnelheid
- Handig voor back-ups naar externe opslagmedia
- Kan tot 63 PC's met elkaar verbinden

**24bit**  
96kHz/100dB SNR

**EAX**  
ADVANCED HD

**SB1394**

**DOLBY**  
DIGITAL

**ASIO**

## SOUND BLASTER® AUDIGY™ PLATINUM eX. KWALITEIT - KRACHT - CONNECTIVITEIT.

Nieuw van Creative, de expert in PC-geluid: de ultieme geluidskaart voor de musicus. De Sound Blaster Audigy Platinum eX pakt uit met een schat van functies, als vitale link tussen uw creativiteit en uw PC. Aangevuld met een uitzonderlijk softwarepakket voor nog meer creativiteit en luisterplezier. Zelfs talent kan soms een steuntje gebruiken. [www.creativeaudigy.com](http://www.creativeaudigy.com)

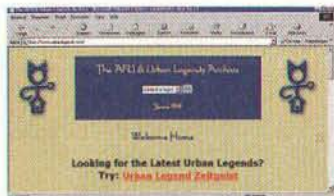


**CREATIVE**



## Sprookjesverhalen

Wie kent ze niet, de verhalen over alligators in de riolering en levend begraven mensen? Is Walt Disney nu ingevroren na zijn dood, of niet? Dit zijn allemaal bekende 'Urban Legends'. Als je wilt weten of iets wat je zojuist hebt gehoord en waarover je gesprekspartner 'bronnen' kon citeren, misschien ook zo'n sprookje is, kun je op deze site terecht. Je kan ze ook gewoon eens voor de lol doorlezen. Dan zal je soms verbaasd opkijken, maar deze bron is be-



trouwbaar. En trouwens: Walt Disney is naar het schijnt op 17 december 1966 op de Forest Lawn Cemetery gecremeerd en dus niet als ijsklontje onder de piraten in Disney World verstopt...

<http://www.urbanlegends.com/>



## Kunst en cultuur

Een van de grootste (misschien wel dé grootste) online aangeboden verzamelingen van fantasy en science-fiction kunst en literatuur wordt door Elfwood aangeboden. De selectie is groot: van 'stick figures' tot professioneel lijkende schilderijen, van walgelijke vier-lijns-gedichten tot literaire meesterstukken, je kunt het er van allemaal vinden. Ook de 'officiële' Elfwood banner is door een 'gewoon lid' gemaakt, namelijk door Stephanie Pui-Mun Law.

Er zijn vooral twee dingen



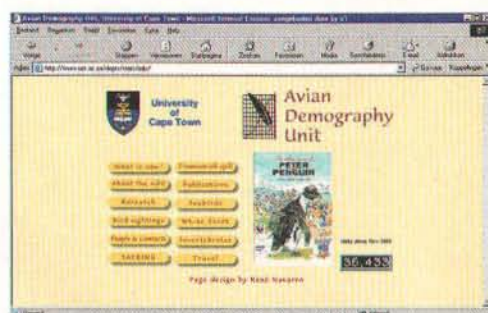
heel leuk: ten eerste de optie om je eigen tekeningen en verhalen door een groot publiek te kunnen laten bekijken en ten tweede de optie om toevallig gekozen schilderijen of verhalen op je beeldscherm te laten plaatsen. De community die erachter zit is ook steeds groeiende: ook het Nederlands-Belgische contingent ontmoet elkaar af en toe om eens te zien van wie eigenlijk al die leuke dingen zijn.

<http://elfwood.lysator.liu.se/>

## Vogels kijken

Er is een afdeling binnen het Department of Statistical Sciences aan de universiteit te Kaapstad die zich bezig houdt met de beweging van vogels in Zuid-Afrika, de zogenaamde 'Avian Demography Unit'. Met de hulp van moderne en ouderwetse technologie houden ze al tien jaar de positie van afzonderlijke vogels bij om zo inzicht te krijgen in het migratiegedrag en het leven van deze dieren. Over de resultaten van hun onderzoeken doen ze onder andere op deze website verslag.

Het verhaal over de tanker *Treasure* die in juni 2000 een groot olielek had was voor ons



interessant – ook al werden veel van de getroffen pinguïns naar schone gebieden verplaatst, toch waren ze meestal binnen een maand al weer in hun thuisgebied. Hoe deze pinguïns zich gedroegen, wordt aan het voorbeeld van drie pinguïns duidelijk uitgelegd. Nou nog even nakijken of een van die pinguïns Tux genoemd wordt...

<http://www.uct.ac.za/depts/stats/adu/>

## Generaal Beschermingsfout

Deze online comic bestaat al sinds november 1998. De belevenissen van Nick, Ki, Fooker, Fred, Dwayne Duncan, Moonbeam Getrude Glowerhausen en de andere karakters hebben wereldwijd een grote hoeveelheid lezers. De reden hiervoor is waarschijnlijk dat Jeff Darlington, de maker van deze strip, zich niet beperkt tot de standaard 'Geek humor', zijn karakters zijn heel menselijk en reageren heel 'normaal'.



Gezien het feit dat de comic momenteel een behoorlijk lange verhaallijn levert, is het aan te raden om in het archief bij de eerste comic te beginnen – zo leer je de acteurs ook beter kennen.

<http://www.gpf-comics.com/>

## Haal ze binnen!

Er zijn talloze sites voor de download van de nieuwste share- en freeware. Maar helaas heeft juist die site die je meestal bezoekt, niet de laatste versie van het programma beschikbaar dat je wilt hebben, dus kan je een zoektocht beginnen. Het kan ook zijn dat je nog niet eens weet dat er een nieuwe versie is en dat je daarom een oudere versie gebruikt.

SoftLandMark, een in India gebaseerde website, probeert daarentegen altijd van de aange-



boden software de nieuwste versie beschikbaar te maken door naar de producenten door te linken. Zo kun je verzekerd zijn dat je altijd daar uitkomt, waar ze moeten weten welke versie de nieuwste is.

<http://www.softlandmark.com/>

## Hoe werkt dat?

Hoe werkt een lavalamp eigenlijk? Hoe wordt een lithografie (steendruk) gemaakt? Kun je zelf een slot kraken en wat moet je ervoor doen? Je kunt natuurlijk hopen dat 'Klokhuis' toevallig het onderwerp behandelt waarover je meer wilt weten, maar meestal heb je de informatie sneller nodig en moet je een andere oplossing zoeken. Dan is deze pagina heel handig.

Hier geven de artikelen meer dan alleen maar de pure technologie achter de dingen weer. Je krijgt er ook een overzicht over de geschiedenis van het voor-



werp – wie weet er nu nog dat de eerste granaten al rond het jaar 1000 in China werden gemaakt en dat de eerste Europese granaten ook al in de 15e en 16e eeuw werden gebruikt?

<http://www.howstuffworks.com/>



## Modelleren in plaats van hacken

Versie 6 van JBuilder, Borlands ontwikkelomgeving voor Java, wil met geïntegreerde UML- en refactoring-tools de productiviteit van de ontwikkelaars verhogen.

Nadat Borland pas halverwege vorig jaar de met XML-tools uitgebreide versie 5 van zijn Java-IDE publiceerde, heeft de producent nu met JBuilder 6 nog een major-release uitgebracht. Het belangrijkste aan de update is de integratie van aangekondigde OO-tools in de IDE: de ontwikkelaars kunnen hun classes na een druk op de knop visualiseren als UML-diagrammen, de code met refactoring-tools veranderen en automatische unit-tests aanleggen. Voor de ontwikkeling van Enterprise-Java-beans wordt een visuele designer aangeboden. Het programmeren van web-services op SOAP-basis wordt ondersteund door een plugin die Borland voor de Enterprise-versie ter download aanbiedt.

De UML-module is handig om een snel overzicht te krijgen in klassenbibliotheken (class libraries): een klik op de UML-registertaart in de editor toont de actuele class in diagramvorm, nadat hij door de compiler met succes werd omgezet. Hierbij worden de afhankelijkheden met andere packages en classes zichtbaar. De gebruiker kan deze diagrammen niet veranderen; JBuilder geeft ze uitsluitend in de vastgelegde vorm weer. Door een klik op een van de relatieklassen gaat die open als een nieuw UML-diagram.

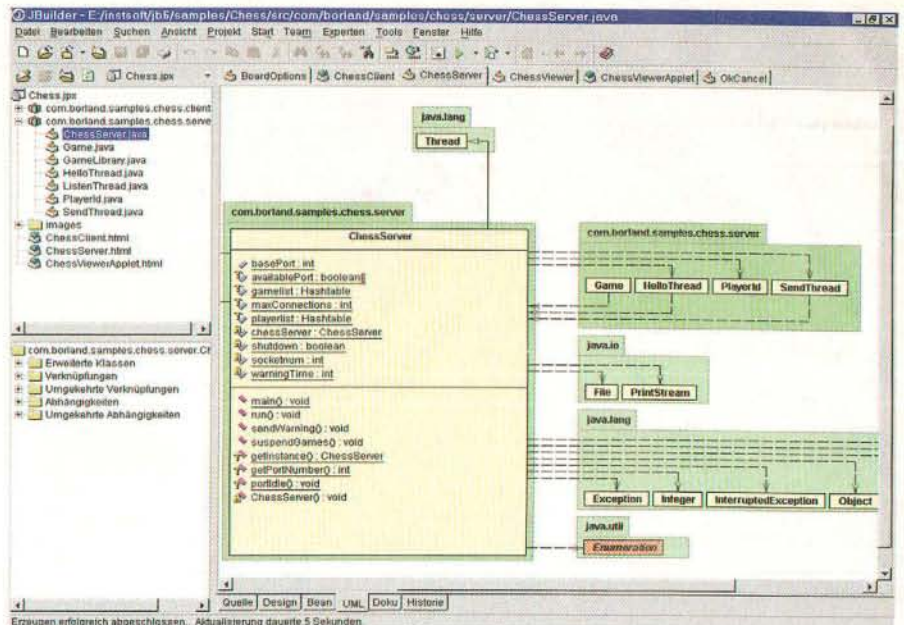
### JBuilder 6

#### Java-ontwikkelingsomgeving

Fabrikant Borland

Systeemeisen Windows 95/98/ME/NT/2000, Linux, Solaris, MacOS X

Prijs Personal: gratis/59 euro, Professional: 1099 euro, Enterprise: 3339 euro



Op die manier navigeert de ontwikkelaar comfortabel door de codestructuur en kan daarbij op elk gewenst moment omschakelen naar de weergaven van broncode.

De redesign van afgeronde classes wordt met 'refactoring' aangeduid: de ontwikkelaar past de structuur van de programmacode aan nieuwe eisen aan zonder daarbij de bestaande functionaliteit te veranderen. JBuilder ondersteunt hem hierbij met tools, die het hernoemen en verschuiven van classes, methodes en variabelen automatiseren. Hiervoor klik je in de broncode gewoon met de rechter muis-knop op een symbool dat veranderd moet worden om vervolgens de gewenste actie te selecteren. De IDE vindt dan automatisch alle plekken in de brontekst die refereren aan de gekozen naam. De functies werken hierbij intelligenter dan een eenvoudige zoeken/vervangen-routine en zorgen er onder andere voor dat de nieuwe naam niet met een al aanwezige naam samenvalt.

Borland heeft voor het aanleggen van unit-tests de bekende 'framework' JUnit (www.junit.org) in de IDE geïntegreerd. Een ingebouwde expert genereert lege test-klassen die de programmeur met code vult om te bewijzen dat de door hem ontwikkelde interfaces functioneren. JBuilder start na

een druk op de knop de tests en voorkomt daarmee dat er samen met de nieuwe code fouten binnenkomen.

De nieuwe JBuilder-functies maken het werk voor Java-ontwikkelaars die gebruik willen maken van moderne ontwikkelings-methodes een stuk gemakkelijker. De UML-module kan voor het ontwerpen van software weliswaar niet met speciale tools als Rational Rose concurreren, maar door de integratie in de ontwikkelingsomgeving is het heel nuttig voor de discussie omtrent codestructuren. Het werken met UML-diagrammen zou daarvoor ook interessant kunnen worden voor ontwikkelaars die het im- en exporteren van de broncode in traditionele UML-tools altijd te omslachtig vonden. Het is enige dat stoort is de langzame opbouw van de diagrammen: na de klik op het UML-register ontstaat er een merkbare vertraging. De gratis Personal-Edition kan van de website van Borland worden gedownload. Borland levert deze versie ook voor 59 euro op cd. In de Personal-Edition zitten helaas niet de nieuwe UML- en refactoring-features; UML en unit-tests zijn alleen in de Enterprise-versie inclusief de J2EE-ondersteuning verkrijgbaar. De refactoring-functies worden al door de goedkopere Professional-variant aangeboden. **ct**



# Data Recovery

**24-uur hotline!** Gegevens kwijt? Wanhoop niet - wij zijn sinds 1982 professioneel bezig met het terughalen van gegevens vanaf storage media.

Wij kunnen bijna elk type schade, medium, model en operating system aan! Wij zijn de toonaangevende data recovery

specialist in 10 Europese landen (ook voor multi-disk systems, zoals RAID). Elke klant wordt individueel en confidentieel geholpen. In urgente gevallen bieden wij u een oplossing binnen 7 uur na ontvangst van de unit!

**Onze Ervaring - Uw Zekerheid**

**Norman/Shark B.V.**  
Tijdens kantooruren, bel:  
+31 (0) 23 56 33 960  
Buiten kantooruren, bel:  
+31 (0) 6 53 92 37 13 (24-uur)  
datarecovery@norman.nl  
www.norman.nl





Dr. Volker Zota

# Kloonverbod

## Kopieerbeveiliging als middel tegen gelegenheidskopieën?

**De omzetverliezen waar de fabrikanten uit de audio-, video- en softwarebranche mee te kampen hebben, hebben volgens hen alles te maken met de mogelijkheid tot het maken van (roof)kopieën. Het wondermiddel dat ze hiertegen willen inzetten is de kopieerbeveiliging. Maar kunnen de fabrikanten zich dankzij de kopieerbeveiliging ook werkelijk veilig wanen? We hebben onderzocht wat de kopieerbeveiligingen werkelijk in hun mars hebben.**

De softwarebranche klaagde al ten tijde van de Commodore 64 over omzetverliezen door roofkopieën en bond de strijd aan met crackers en illegale kopieën. Toch zijn een geschikte cd-writer en een goed werkend brandprogramma tegenwoordig meestal al voldoende om bruikbare kopieën te maken. Inmiddels maakt zelfs de anders zo trage muziekindustrie gebruik van beveiligde media om illegale kopieerders een halt toe te

roepen. Doordat de compact disc geen intrinsieke kopieerbeveiliging heeft, zijn hier echter vrij ernstige neveneffecten aan verbonden [1]. De laatste grote coup van de muziekbranche is de door Sony DADC ontwikkelde pc-afspeelbeveiliging Key2Audio, die de kopie op de computer moet laten mislukken zodat er niet meer naar de muziek te luisteren valt: de schijf wordt door de meeste drives niet herkend. Helaas geldt dit

ook voor veel dvd-players of portable cd-players – iets waar de klanten zich enorm aan stoorden.

Bij SafeAudio, een tot dusver alleen in de VS gebruikte methode, neemt fabrikant Macrovision misschien zelfs waarneembare kwaliteitsverliezen voor lief. Hierbij worden fouten in de audiogegevens gestrooid, die cd-romdrives er bij een digitale weergave niet uit kunnen filteren en wordt vertrouwd op de foutcorrectie bij de weergave via de cd-speler.

De video-dvd was weliswaar van huis uit van CSS en Macrovision voorzien om digitale, respectievelijk analoge kopieën te laten mislukken, maar beide methodes vormen al jaren geen hindernis meer. Intussen wordt er zelfs commerciële software voor de privé dvd-backup [2] in DivX- of VCD-formaat aangeboden. Als je met die kwaliteit niet tevreden bent kun je inmiddels zelfs heel aantrekkelijke echte '1:1'-kopieën maken.

Toch registreerden de dvd-producenten in tegenstelling tot de software- en muziekbranche nog geen omzetverlies. Integendeel, de omzet in dit segment groeide vergeleken met de

overige consumentenelektronica zelfs explosief. Dat neemt niet weg dat de dvd-industrie waarschijnlijk nieuwe hindernissen zal bedenken voor een toekomstig formaat dat met een veel hogere datasnelheid werkt.

## Tegenstander

Met het oog op de paradijselijke toestanden voor (illegale) kopieerders is het begrijpelijk dat de spellenbranche zich nog steeds met beveiligingsmechanismen tegen (il-)legale kopieën verzet en die voortdurend verder ontwikkelt. De meeste producenten zullen echter wel weten dat de hoop op een niet te kraken kopieerbeveiliging een droombeeld is. Tegen de disassemblers uit het krakersgilde was tot dusver in elk geval geen enkele kopieerbeveiliging bestand.

De kopieerbeveiligingen zijn echter met name gericht op de incidentele kopieerders, die kopieën van nieuwe spel- of audio-cd's aan vrienden of kennissen doorgeven en de fabrikant op die manier van inkomsten beroven. De softwarebranche probeert hen zoveel mogelijk hindernissen in de weg te leggen, zodat er tenminste in de eerste weken na het verschijnen van het product (waarin de meeste omzet wordt gedraaid), nog geen kopieën in omloop zijn.

Tegelijkertijd ontnemt ze de eerlijke gebruiker de mogelijkheid om een backup-kopie van zijn software te maken, hetgeen wel is toegestaan.

Veel gangbare cd-brandprogramma's als Nero Burning ROM, WinOnCD of DiscJuggler lopen stuk op de soms bijzonder uitgekende kopieerbeveiligingen. De consumenten hebben het geluk – en de fabrikanten de pech – dat sommige cd-brandprogramma's echte kopieerspecialisten zijn. Met name programma's als Blindwrite Suite, CloneCD en sinds kort CD Mate staan namelijk niet alleen hoog aangeschreven bij eerlijke gebruikers, ze bieden ook illegale kopieerders de mogelijkheid om snel een kopie te maken. Bijna alle cd's kunnen op die manier zonder verdere hulpmiddelen gekopieerd worden of als ISO-image worden verspreid.

Met name de bedenkers van kopieerbeveiligingen voor soft-



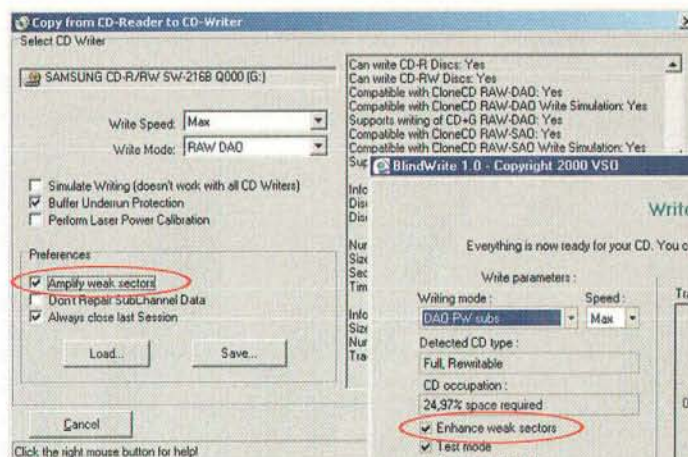
ware zijn vaak heel creatief: ze gebruiken zwakke plekken in de cd-rom-specificatie van branders of van het besturingssysteem, om de waardevolle inhoud op de cd te beveiligen. Hoewel de meeste van die beveiligingen in strijd zijn met de cd-rom-specificaties, moeten ze er wel voor zorgen dat de compatibiliteit met 99 procent van alle beschikbare cd-/dvd-rom-drives bewaard blijft – waardoor ze in de meeste gevallen toch weer omzeild kunnen worden. In de tabel op pagina 43 staan meer dan 20 van de belangrijkste (vermeende) kopieerbeveiligingstechnieken en hun herkenningssymbolen. Bovendien staan er opties bij om toch nog met succes backup-kopiën te maken.

## Rauwe branders

Zonder bijpassende hardware zijn echter ook de 'handen van' CloneCD & co gebonden. Alleen een cd-brander die in de RAW-datamode werkt, kan het opnemen tegen de huidige kopieerbeveiligingen. Dat wil zeggen dat de brander behalve de nuttige gegevens ook de voor de foutcorrectie bestemde bytes onveranderd moet uitlezen en schrijven, in totaal 2532 bytes per sector (het lezen kun je eventueel overlaten aan een cd- of dvd-rom).

Bij een van de eenvoudigste kopieerbeveiligingen wordt de cd zelf als dongle gebruikt. Vaak kan dit echter met een 'No-CD'-patch worden omzeild. Vroeger controleerde de software alleen aan de hand van de naam van de gegevensdrager of de juiste cd in de drive zat. Tegenwoordig kosten dit soort checks wat meer moeite: een onderdeel van bijna alle kopieerbeveiligingstechnieken zijn fysieke manipulaties ('geboorde' gaten of andere markeringen aan de datakant van de cd) of logische fouten. Als die ontbreken gaat de kopieerbeveiliging ervan uit dat het om een gekopieerde cd gaat en weigert deze de software te starten. Daarom moet je de foutcorrectiegegevens (ECC), die de drive een fout op het medium voor spiegelen, in hun geheel één-op-één overzetten.

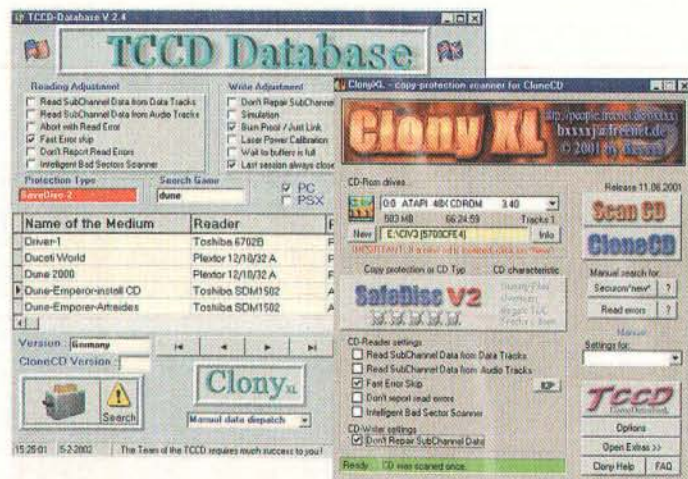
Bij heel wat kopieerbeveiligingen moeten de lezers/schrijvers bovendien correct met de



zogenaamde subchannels kunnen omgaan, die bijvoorbeeld bij cd-tekst of karaoke-cd's aanvullende informatie bevatten. De kopieerbeveiligingstechnieken slaan digitale handtekeningen op in de subchannels die de cd bij de start van het programma op originaliteit moeten controleren. Voorbeelden zijn SecuROM, ProtectCD, Laserlock en het alleen bij Playstation-spellen gebruikte LibCrypt.

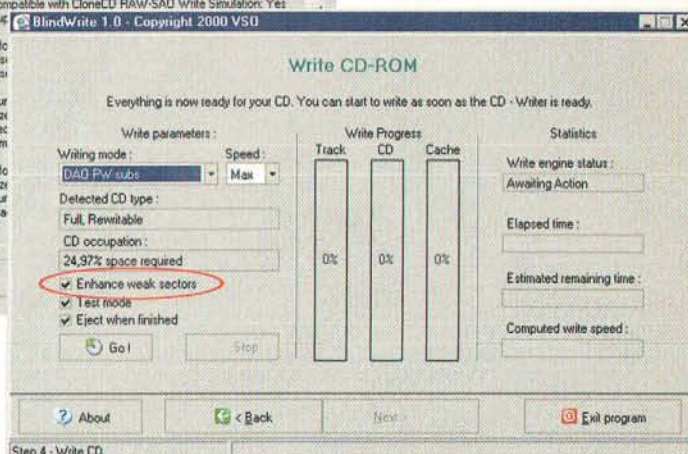
Bij pc-spellen zijn de subchannel-markeringen beperkt tot twee kanalen (P: trackstatus, Q: onder andere tijdopgaven). Terwijl bijna alle nieuwere drives ze correct uitlezen, ondersteunen maar weinig drives alle subchannels (P tot W). Volledige subchannel-ondersteuning heb je overigens sowieso alleen maar nodig als je Playstation-spellen wilt kopiëren.

Op de websites van CloneCD en BlindWrite vind je uitgebreide lijsten van geteste branders waarop te zien is in welke mate ze de desbetreffende schrijfmodes ondersteunen [3, 4].



De kopieerbeveiligingsdetector Clony XL komt samen met de speldatabase TCCD bijna elke kopieerbeveiliging op het spoor.

Met CloneCD (links) en BlindWrite (onder) hoef je in veel gevallen niet bang te zijn voor de zwakke sectoren van SafeDisc 2.



Een aantal methodes zijn direct op cd-r/-rw-writers gericht. De software controleert bij de start welke inhoud de ATIP ('Absolute Time in Pre Groove') van de data-cd heeft. Als het om een (her)beschikbaar medium gaat herkent de kopieerbeveiliging dit aan de hand van de cd-signatuur en breekt de programmastart af. Omdat alleen cd-branders de ATIP lezen zijn cd-/dvd-rom's immuun voor deze truc. CloneCD is speciaal voorzien van een filterdriver ('Hide CD-R Media'), dat het programma op geloofwaardige wijze verzekert dat het om een cd-rom gaat. Daarna start de kopie ook van de brander.

Sinds kort is er voor hard- en software een uitdaging bij gekomen. Om de kopieerbeveiliging SafeDisc2 van Macrovision te slim af te zijn heb je een

brander nodig die zogenaamde 'zwakke sectoren' correct kan lezen en schrijven.

## Bewuste zwakheden

Deze bij SafeDisc2 gebruikte methode heeft frappante gevolgen: het gebruikt sectoren die cd-branders schijnbaar succesvol kopiëren, maar die vervolgens niet leesbaar blijken te zijn. Hiervoor maakt de kopieerbeveiliging gebruik van zwakke punten in de cd-rom-standaard, respectievelijk van de implementatie van die standaard in de drives.

De gegevens liggen niet 'ongecodeerd' op de cd, maar doorlopen eerst een aantal door de specificatie voorgeschreven stappen: ze gaan eerst langs een 'scrambler' die ervoor zorgt dat de gegevens voor het schrijven op cd niet in 'gelijkvormige bitpatronen' ('regular bit patterns') liggen. Zulke bitpatronen kunnen tot gevolg hebben dat er tijdens de volgende stap, de zogenaamde Eight-to-Fourteen-Modulation (EFM), fouten ontstaan zodat de op cd geschreven gegevens onbruikbaar worden.

Omdat de scrambler volgens een vast schema werkt, kun je de gegevens (door inverse operatie) van tevoren zó prepareren dat ze na de opsplitsing de kritische bitpatronen produceren die voorkomen moesten worden – zogenaamde 'zwakke sectoren'.

Je kunt de kopieerbeveiliging te slim af zijn door de gelijkvormige patronen bij het schrijven door kunstmatig toegevoegde



# Kopieerbeveiligingen

Kopieer-/afspeelbeveiliging (fabrikant)	Symptomen/herkenningskenmerken	Omzeiling
<b>Audio-cd</b>		
Cactus Data Shield 100 (Midbar Tech)	De cd loopt maar in heel weinig pc-drives omdat een verkeerde registratie voor de lead-out in de inhouds-opgave (TOC) de drive in de war brengt; bovendien komen er periodieke geluidsstoringen voor.	Elk brandprogramma dat illegale TOC's negeert en in de RAW-modus leest/schrijft.
Cactus Data Shield 200 (Midbar Tech)	De pc herkent afhankelijk van de drive alleen de 'datasession'. Op de cd ligt het Windows-programma CactusPJ.exe en een archief met de naam Yucca.cds dat alle nummers in mp3-formaat bevat. Voor Mac OS X en Linux verschijnt de cd (afhankelijk van de drive) als normale compact disc, soms is er echter sprake van problemen bij het uitlezen/afspelen van de eerste track.	Elk brandprogramma dat illegale TOC's negeert en in de RAW-modus leest/schrijft.
Duolizer (Bayview Systems)	De player-applicatie laadt pas bij het afspelen ontbrekende delen van de muziek van een server en vult gegevensgaten op. De kopieerbeveiliging is nauwelijks geschikt voor normale audio-cd's.	De muziek kan met een virtuele geluidskaart (bijvoorbeeld het programma TotalRecorder) digitaal worden opgenomen.
Enhanced CD/CD-Extra (diverse)	Enhanced-cd's zijn slechts schijnbaar beveiligd tegen kopiëren. Op de cd zit achter de audiotracks een hybride track met multi-media-inhoud voor Windows en Mac (screensaver, video's...). In de Explorer krijg je de datapartitie te zien, audiospelers spelen daarentegen de audiotracks af. Meestal staat er een 'Enhanced CD'-logo op de compact disc of de hoes.	Elk cd-brandprogramma dat geschikt is voor multisessions. Linux en Mac OS (ook X) geven de audiotracks en de datapartitie apart weer.
Key2Audio (Sony DADC)	Op de cd-hoes staat eventueel de aanwijzing 'This CD is not playable on computers'. Op de binnenste ring van de cd staat het opschrift 'Sony DADC'. Bovendien kan hij niet of alleen met aanloopmoeilijkheden onder Windows worden afgespeeld; soms ontbreken dan de eerste en de laatste track.	CloneCD leest de cd in de RAW-modus uit en 'repareert' de inhoudsopgave. Een aantal drives zijn gewoonweg immuun voor Key2Audio.
MediaCloQ (SunnComm)	De cd kan alleen op standalone players worden afgespeeld, in de pc krijgt de consument een datasessie te zien die hem naar de internetpagina van het desbetreffende label verwijst. Daar kan de klant eveneens tegen kopiëren beveiligde WMA-bestanden downloaden. Bij Key2Audio wordt iets vergelijkbaars gepland. MediaCloQ markeert alle audiotracks als datatracks en houdt daarmee de meeste cd-romdrives voor de gek. MediaCloQ 2.0 moet weer op pc's afgespeeld kunnen worden.	Tot dusver alleen met Plextor PX40 en CloneCD uit te lezen. Kan mel willekeurige drives worden gebrand.
SafeAudio (Macrovision)	Geen zichtbare aanwijzingen. Bij het digitale afspelen of grabben moet de kopieerbeveiliging leestfouten genereren; die zorgen voor verminkte stukken. Bij de cd-fabricage worden bewust fouten in het geluidsmateriaal aangebracht en worden de foutcorrectiegegevens (ECC) verstrooid, om fouten voor te spiegelen die niet kunnen worden opgeheven. De foutcorrectie van een cd-player of cd-romdrive filtert die er bij het afspelen via de analoge poort zonder problemen uit.	De 'Burst Copy Mode' van verschillende cd-grabbers. De alternatieve cd-apparaatdriver CDFS.vxd van 'Cyber7' omzeilt de kopieerbeveiliging naar verluid op vergelijkbare wijze.
SCMS (Sony)	Verhindert door het zetten van een copy-bit verdere generaties digitale kopieën van DAT- en MiniDisc-opnamen.	Externe copy-bitkiller of geluidskaart die het SCMS-sigitaal negeert.
<b>Software/spellen</b>		
CD-Cops (Link Data Security)	De kopieerbeveiliging is aan de bestanden cdops.dll en *.gz_ (bij 16-bit-applicaties) te herkennen. Bij 32-bit-applicaties zit de versleutelde executable in het bestand dat op _w_z eindigt en in de installatie-directory te vinden is.	De cd kan in de RAW-modus worden uitgelezen. Je kunt ook het uitvoerbare bestand met behulp van CD-Cops 32 Decryptor van McEllo decoderen.
DiscGuard (ITR Technologies)	Op de cd resp. in de installatie-directory zitten de bestanden ioslink.vxd en ioslink.sys. Het uitvoerbare bestand is gecodeerd en kan alleen worden gestart na een succesvolle verificatie van een digitale handtekening op de cd, die in de 'glazen master' werd ingebed.	De cd kan in de RAW-modus worden uitgelezen, bovendien moeten er subchannels worden uitgelezen.
Laserlock (MLS International)	Op de cd is op zijn minst een 'ring' te herkennen, die tijdens het fabricageproces via lasermarkering op het medium wordt aangebracht. Bovendien heeft de cd een verborgen map met de naam 'laserlok' in de hoofddirectory. De bestanden die daarin liggen opgeslagen bevatten foutieve sectoren (laserlok.in, laserlok.o10,...)	CloneCD, BlindRead met de optie leestfouten snel over te slaan. De brander moet foutieve sectoren kunnen schrijven. Anders helpen de Daemon Tools.
LockBlocks (Dynamic Multimedia)	Oudere kopieerbeveiliging die opvalt door twee 'ringen' van foutieve sectoren op de cd.	Bijna alle moderne cd-brandprogramma's die foutieve sectoren kunnen overslaan.
ProtectCD (VOB)	Pas na een nauwkeurigere analyse herken je dat de cd de ISO-specificatie schendt: 'mixed mode' met een datasessie, gevolgd door audiotracks en nog een datatrack. De audiotracks zijn korter dan 4 seconden (<300 blokken) en schenden eveneens de cd-specificatie. De laatste datatrack bestond bij onze tests helemaal uit foutieve sectoren. Digitale ID in subchannels (ook audio).	De cd kan in de RAW-modus worden uitgelezen, bovendien moeten de subchannels worden uitgelezen.
SafeDisc (C-Dilla, Macrovision)	In de hoofd-directory van de cd liggen bestanden als dplayerx.dll, clcd16.dll, clcd32.dll, clcdspl.exe en 00000001.tmp. Bovendien wordt er behalve het bestand spel.exe een bestand met de naam spel.cd aangeboden, waarin de werkelijke executable in gecodeerde vorm zit. Spel.exe is uitsluitend bedoeld voor het laden en decoderen van de toepassing. De originaliteit wordt aan de hand van een digitale handtekening van foutieve sectoren bepaald. Bovendien zitten er nog zo'n 1000 leestfouten op de eerste drie procent van het medium.	De cd kan in de RAW-modus worden uitgelezen, bovendien worden er generieke SafeDisc-patches aangeboden. Je kunt ook gebruik maken van de Daemon Tools die de kopieerbeveiliging simuleren.
SafeDisc 2 (Macrovision)	drvmtg.dll, secdrv.sys, 00000001.tmp (en verdere) in de hoofd-directory van de cd. De SD-Loader zit nu in spel.exe. Naast de eveneens bij SD 1 gebruikte defecte sectoren gebruikt SD2 bovendien zogenaamde 'zwakke sectoren'. Bij FIFA 2002 bovendien ATIP-controle.	Zie tekst.
SecuROM (Sony DADC)	Bestaat in verschillende varianten: bij de eerste versie zitten bestanden als cms16.dll, cms32_95.dll of cms32_nt.dll en het opschrift Sony DADC op de binnenste ring van de cd; bij nieuwere varianten na de installatie sintf16.dll, sintf32.dll, sintfNT.dll in de directory Windows/System. Deze beveiliging controleert bovendien de digitale signatuur in de subchannel-gegevens van de cd. ATIP-check verhindert de samenwerking van de kopie met cd(rw)-drives. Bovendien zitten er soms datatracks op de cd die foutieve sectoren bevatten (bijvoorbeeld bij 'The Sting!').	De cd moet in de RAW-modus worden uitgelezen (inclusief subchannels van data- en audiotracks). Bovendien vind je op internet generieke SecuROM-cracks. Alternatief kun je ook hier een beroep doen op de Daemon Tools.
Star Force (Protection Technology)	Over de tot dusver alleen in Rusland gebruikte kopieerbeveiliging zijn tot dusver nog geen technische gegevens bekend, meer informatie onder <a href="http://www.star-force.com">www.star-force.com</a>	Tot dusver nog onbekend.
Tags (Thomson)	Vergelijkbare symptomen als bij SafeDisc 2, echter met nog niet achterhaalde uitbreiding, die ook het maken van 1:1-kopieën verhindert bij drives die SafeDisc2-cd's kunnen kopiëren.	Tot dusver geen 1:1-kopie mogelijk, toch loopt de kopie na een patch van de executable.
<b>Algemeen</b>		
Cd-check	Het programma controleert bij de start of in onregelmatige periodes of de (originele) cd is ingelegd; de cd fungeert als quasi dongsle.	No-CD-patch of cd-emulator, bijvoorbeeld de Daemon Tools.
Cd-key	Geen kopieerbeveiliging in de eigenlijke zin van het woord: het programma vraagt naar een cd-key, die het nodig heeft om te starten. Met name bij multiplayer-spellen met internetverbinding een effectieve beveiliging tegen het gebruik van rofokopieën.	Speciale key-generatoren of cracks, overigens is het erg waarschijnlijk dat je van het spel wordt uitgesloten.
Defecte sectoren	Fysieke fouten op de cd (ringen of zelfs boorgaten), die fouten bij het per sector uitlezen van de cd genereren.	Elk programma dat de cd in de RAW-modus uitleest resp. foutieve sectoren kan overslaan.
Dongsle	De software wordt met hardware (een dongsle) geleverd, die meestal bedoeld is voor de parallelle of USB-poort. De software controleert of die aanwezig is.	Speciale patches die de dongsle-proef uitschakelen.
Gemanipuleerde TOC & dummy-bestanden	Afzonderlijke bestanden op de cd lijken groter te zijn dan de capaciteit van het medium toestaat of hebben in het geval van audio-cd's een negatieve lengte. Dit wordt veroorzaakt door gemanipuleerde registraties in de inhoudsopgave van de cd; dit wordt zowel bij audio-cd's als software gebruikt.	Programma's die valse TOC-registraties negeren of in de RAW-modus werken, kunnen de cd zonder problemen kopiëren.
Extra lange media	De gegevensdrager kan meer dan 650 MB aan gegevens, resp. 750 MB audio opnemen. Sinds er branders aangeboden worden die extra lange media kunnen branden, niet meer nodig.	Ongebrande cd's van 80-99 minuten.
<b>Video/dvd</b>		
CSS (4C)	Naar de harddisk gekopieerde dvd's kunnen niet foutloos worden afgespeeld omdat een deel van de video gecodeerd ligt opgeslagen. CSS is het bekendste van zeven verschillende beveiligingsmechanismen die voor dvd's bestemd zijn (CPSA).	Dvd-rippers die de CSS-beveiliging van de dvd kraken - bijvoorbeeld Vobdec resp. SmartRipper.
Macrovision, APS (Macrovision)	Bij het overzetten naar video wordt het beeld alleen zwart-wit of in verkeerde kleuren weergegeven, op de video/dvd-verpakking staat zelden een directe aanwijzing.	De-Macrovision voor video-in/out of speciale filterhardware.
<div> <span>⊕⊕ heel goed</span> <span>⊕ goed</span> <span>○ voldoende</span> <span>⊖ slecht</span> <span>⊖⊖ heel slecht</span> <span>✓ aanwezig</span> <span>— niet aanwezig</span> <span>g.o. geen opgave</span> </div>		



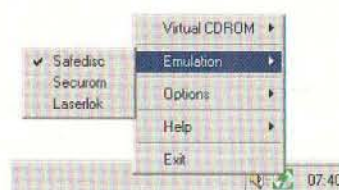
Verspreiding	Voorbeelden
⊖	Him - Razorblade Romance, LoveParade Compilation 2001
⊕	Right said Fred - Fredhead, Die Prinzen - D, Bild - Mallorca Hits
⊖⊖	nog geen bekend
⊕	Live - V, Bush - Golden State, Kylie Minogue - Can't get you ...
⊕	Heather Nova - South, NSync - Celebrity
⊖⊖	Charlie Pride - A Tribute to Jim Reeves
⊖	-
○	Heather Nova - South, commerciële MiniDiscs
⊖	Seit 1997, kaum bei Spielen, Brockhaus 2000/2001
○	Omikron: Nomad Soul
⊕	Descent 3, Desperados, Icewind Dale
⊖ (verouderd)	Indiana Jones 5
○	Wiggles, America, Siedler 3
⊕	Midtown Madness 2, Madden 2001, Dark Vengeance
⊕⊕	Aquanox, Operation Flashpoint, Battle Realms, Soul Reaver 2
⊕	Der Clowl 2, Diablo 2, Rally Championship 2000
⊖⊖	Codename: Outbreak, IL2 Sturmovik (bisleng nur in Russland)
⊖⊖	Motoracer 3
⊕⊕	Empire Earth, S.W.I.N.E., Alien vs. Predator 2
⊕⊕	Viele Spiele mit Internet-Multiplayer
⊕⊕	Bestandteil der meisten Kopierschutzverfahren
⊖ (meist teure Software)	QuarkXPress, AutoCAD
○	Comanche 4, DVD to Disk
⊕	Häufig neben anderen Verfahren eingesetzt
⊕⊕	Praktisch alle großen Filmstudios
⊕⊕	Nach Angaben von Macrovision im August bereits über 600 Millionen DVDs

fouten te onderbreken. De fout-correctiecodes die bij de RAW-kopie intact blijven, buigen vervolgens de boosaardige gegevens weer recht bij het lezen. De tool 'Betablocker' ([www.geocities.com/cdbeta/](http://www.geocities.com/cdbeta/)) repareert op ongeveer dezelfde manier de zwakke sectoren. Als je zelf wilt testen of je brander zwakke sectoren correct verwerkt, kun je daar een blanco cd aan riskeren en een bijbehorend voorbeeldbestand van de Betablocker-homepage downloaden. BlindWrite en CloneCD 'versterken' intussen de zwakke sectoren, zodat ook andere branders in staat zijn om SafeDisc2-cd's met succes te kopiëren [5].

Verschillende branders kunnen echter ook zonder trucs SafeDisc2-beveiligde cd's in RAW-formaat kopiëren [6]. In de compatibiliteitslijst van CloneCD staan bijbehorende branders met de aantekening 'Correct EFM encoding of regular bit patterns'. Met name branders van het merk Acer zijn naar verluid heel goed in deze discipline.

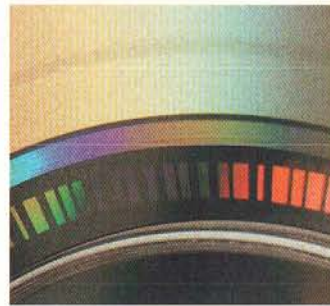
## Demonische bedriegers

Als je geen brander hebt die geschikt is voor SafeDisc2 en die ook niet wilt kopen, kun je je in veel gevallen door de Daemon Tools ([www.daemon-tools.com](http://www.daemon-tools.com)) terzijde laten staan.



**De Daemon Tools bieden een geraffineerde cd-emulatie: ze simuleren de kopieerbeveiliging er meteen bij.**

Eigenlijk gaat het bij dit gratis programma om een (bijna) normale cd-emulator voor Windows, die images van verschillende fabrikanten als virtuele cd-drive mount. De Daemon Tools zijn in tegenstelling tot de commerciële vertegenwoordigers uit deze categorie (zoals SimDisk of VirtualCD) wat verfijnder. Het ondersteunt expliciet mechanismen voor het lamleggen van maar liefst drie veel



**Kopieerbeveiligingen zijn vaak al met het blote oog herkenbaar.**

gebruikte kopieerbeveiligingen: SecuROM, Laserlock en zelfs SafeDisc 1 en 2.

Het programma nestelt zich in de communicatie tussen drive en besturingssysteem en simuleert de kopieerbeveiliging. Intussen zijn de fabrikanten echter al begonnen hun installatieroutines in het systeem naar de Daemon Tools te laten zoeken. Mochten ze die vinden, dan wordt de installatie geweigerd.

Omdat elke kopieerbeveiliging bepaalde eigenaardigheden heeft en speciale kopieerinstellingen voor CloneCD vereist, zijn er al geruime tijd kopieerbeveiligingsdetectoren in omloop die parameters voor het gebruik van CloneCD voorstellen of meteen doorgeven; bijvoorbeeld Clony XXL ([www.clonywelt.com](http://www.clonywelt.com)) samen met de TCCD Database, die meer dan 4200 pc- en Playstation-spellen bevat.

Maar zelfs als Blindwrite & co de mist in gaan, kunnen mensen die slechts af en toe een kopie maken, voor bijna alle spellen patches op webpagina's als Game Copy World vinden.

## Conclusie

Ondanks alle inspanningen van de multimedia-industrie zal het ook in de toekomst mogelijk zijn om 1:1-kopieën van audio- en spel-cd's onder Windows te maken. De industrie maakt het de incidentele kopieerders echter steeds moeilijker door op brede schaal de meest uiteenlopende methodes toe te passen. Zelfs als CloneCD & co vanwege aangescherpte copyrightbepalingen in hun huidige vorm van het toneel zouden verdwijnen, bestaan er nog steeds alternatieven voor mensen die kopieën willen maken.

We kunnen ervan uitgaan dat de kopieerbeveiligingen in de toekomst langer zullen meegaan, voordat 1:1-kopieën mo-



gelijk zijn, omdat ze de daarvoor gebruikte programma's doelgericht aanpakken. Toch is gebleken dat de meeste kopieerbeveiligingstechnieken lang niet alle beloftes (konden) nakomen – zoals ook blijkt uit de tabel.

Met het oog op de bijzonder complexe kopieerbeveiligingen bij Windows-software, is het desalniettemin verwonderlijk dat dezelfde programma's voor de Mac en Linux soms helemaal geen beveiliging hebben.

'Future-proof-branders' bestaan niet. Zelfs als je in het bezit bent van een door kopieerders graag gebruikte Plextor-drive die in de RAW-modus werkt en subchannels en zwakke sectoren schrijft, mag je er niet vanuit gaan dat deze zondermeer met de komende kopieerbeveiligingstechnieken uit de voeten zal kunnen. Anderzijds kunnen de ISO-specificaties waarschijnlijk niet verder worden verbogen zonder ze helemaal te verbreken.

## Literatuur

- [1] Dr. Volker Zota, Sven Hansen, Gerald Himmelein, Michael Janßen, Sch(r)ijffrustratie, Afspiegelbeveiliging voor audio-cd's ergert de klanten, c't 1-2/02, p. 90
- [2] Dr. Volker Zota, Dvd's (ver)snijden, Complete oplossingen om backup-kopieën van je video-dvd op cd-r te maken, c't 1-2/02, p. 94
- [3] Door CloneCD ondersteunde branders: <http://www.elby.org/CloneCD/english/index.htm>
- [4] Door BlindWrite ondersteunde branders: [www.blindwrite.com/testedwriters.htm](http://www.blindwrite.com/testedwriters.htm)
- [5] Volledige EFM-lijst: [www.physics.udel.edu/wwwusers/watson/scen103/efm.html](http://www.physics.udel.edu/wwwusers/watson/scen103/efm.html)
- [6] Lijst met branders die geschikt zijn voor SafeDisc2: [www.sd2.does.it](http://www.sd2.does.it)

ct

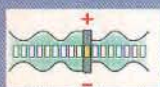


# De techniek achter de

ADR bestaat uit vier vindingen die gecombineerd een revolutie in de wereld van digitale opslag hebben veroorzaakt. Betrouwbaarheid, capaciteit en prestatie stonden voorop bij de ontwikkeling van de verschillende technieken. Een beknopte uitleg van de toegepaste vindingen vindt u hieronder.

## Buried Servo Signal

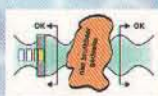
Het belangrijkste element van ADR is Buried Servo Signal. In de laatste fase van de ADR tape productie worden op de tape laagfrequent sinusvormige servo signalen geschreven over de hele lengte van de tape voor elk van de 194 data tracks. 0° fase voor de even en 180° fase voor de oneven tracks. De grens tussen deze signalen markeert het exacte midden van de data tracks. Als de recorderkop zich exact op het midden van de track bevindt, registreert de kop een gelijke waarde. Is dit niet



het geval dan past de kop zijn positie onmiddellijk

aan. Dit proces herhaalt zich over de hele lengte van de tape zodat de koppositie van het begin tot het eind perfect is. Zodra de ADR drive geen servo signalen detecteert, markeert de drive dit gedeelte als onbruikbaar. Als de ADR drive de correcte servo signalen weer detecteert, hervat de drive het schrijven weer.

Conventionele drives hebben hiervoor een extra verificatie nodig waarbij in het geval van een schrijffout het foutieve gedeelte aan het einde van de data opnieuw geschreven wordt.



Conventionele drives hebben hiervoor een extra verificatie nodig waarbij in het geval van een schrijffout het foutieve gedeelte aan het einde van de data opnieuw geschreven wordt.

## Multi-channel recording

De tweede belangrijke innovatie is de 8-kanaals kop die in elke ADR drive toegepast is. Door het aantal kanalen van één naar acht te verhogen, kon de snelheid van de tape met een factor acht verminderd worden. Tevens kon daardoor de data transfer rate aanzienlijk verhoogd worden. ADR met zijn 8-



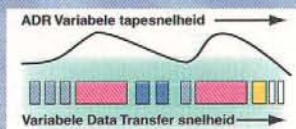
kanaals kop, waarbij alle acht kanalen gelijktijdig werken, heeft een data transfer rate van 2 MB/sec bij 1/3 van de tapesnelheid die een éénkanaals drive nodig heeft om een data transfer rate van slechts 1 MB/sec te halen.

Voordelen hiervan zijn o.a. minder slijtage aan tape en drive, geringere warmteontwikkeling en geen storend lawaai meer tijdens het draaien van de tape.

## Variabele transfer rate

Conventionele tape drives, zowel lineaire als helical scan drives, werken met een constante tapesnelheid. Als de

data transfer rate van de computer lager is dan de snelheid waarmee de drive de data kan opslaan, dan moet de drive stoppen en wachten totdat de computer de drive buffer weer heeft aangevuld. Als de drive bijvoorbeeld een data transfer rate heeft van 1MB/sec en de computer de data aanlevert met een snelheid van 0,5MB/sec dan zal de drive 50% van de tijd lezen en schrijven. De resterende 50% wacht de drive op de computer. De conventionele drive moet dan bij elke hervatting weer het einde van de laatste data opzoeken en van daar verder schrijven en lezen (het klikkende geluid van de drive). Deze start/stop beweging leidt tot een extra belasting voor zowel de tape als de drive. Deze situatie ontstaat onder andere bij het opslaan van veel kleine files zoals bijvoorbeeld de facturen van een administratie. De OnStream ADR drives hebben als eerste een oplossing voor dit probleem.

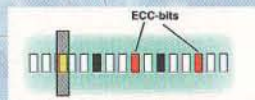


De data transfer rate van de computer wordt continu door de ADR drive geregistreerd en de tapesnelheid wordt hierop aangepast.

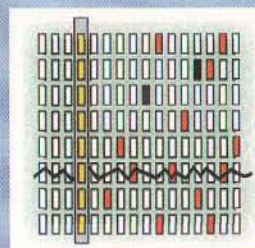
## Spatially Distributed ECC

ECC, error correction code, is

de manier waarop alle tape



drives het verlies van data voorkomen. Door de 8-kanaals kop van de ADR drives is het mogelijk om de ECC-bits over alle acht tracks te spreiden. Hierdoor ont-



staat zo'n ongekend sterke ECC dat het zelfs mogelijk is om een hele track te verwijderen zonder enige data te verliezen. De error bit rate is door de spreiding lager dan 1 bit op 10<sup>10</sup> geschreven bits. Dat is 10.000 keer beter dan het schrijven op een harde schijf en 100 keer beter dan de meest dure tapedrives.

Alle nieuwe vindingen van ADR hebben eigenlijk maar één doel: het beschermen van uw data op de meest veilige manier.

Dat OnStream hier volledig in geslaagd is en bovendien op alle andere fronten ook met kop en schouders boven de bekende bestaande systemen uitsteekt, verklaart het grote succes van ADR. Ook vergeleken met bijvoorbeeld

## ONSTREAM DRIVES



### Van laptop tot server

OnStream biedt een perfecte oplossing voor elke configuratie. De OnStream drives ondersteunen de meest gangbare operating systems en zijn verkrijgbaar in verschillende types met een EPP, IDE-Atapi, USB, Firewire, Fast narrow SCSI-2 of een Wide Ultra2 compati-



ble SCSI-3 interface en een capaciteit van 30 of 50 GB. De ADR50 serie is o.a. compatible met Novell NetWare; SCO OpenServer en UnixWare, Mac OS, Linux, Microsoft Windows 95, 98, NT, 2000. Vraag voor een compleet overzicht de Nederlandstalige brochure aan ([www.hastec.nl](http://www.hastec.nl)) of bel 050-5472200.



# OnStream Tape Drives

DAT, één van de meest populaire conventionele backup systemen, wint ADR het op alle punten voor wat betreft betrouwbaarheid, capaciteit, snelheid en kosten.

## Betrouwbaarheid

DAT drives werken volgens het zogenaamde helical scan principe waarbij de tape uit de cassette getrokken wordt en via een complex pad tegen een roterende trommel wordt gedrukt. Deze trommel draait met een snelheid van circa 8000 toeren per minuut. Bij ADR wordt veel behoedzamer met de tape omgegaan, de tape blijft in

de cassette en wordt mechanisch bij lange na niet zo zwaar belast als bij de helical scan drive. Buiten het feit dat de helical scan oplossing een veel duurdere is dan ADR, is het gevaar natuurlijk erg groot dat het een keer mis gaat met die ingewikkelde manier om de tape te benaderen. Een vastgelopen tape kan al uw opgeslagen data ruïneren.

Door de Buried Servo Signal van ADR, bent u er zeker van dat de kop altijd exact in dezelfde positie ten opzichte van de tape staat. Bij de DAT drive kan het gebeuren dat de positie van de koppen ten opzichte van de tape verschuift door bijvoorbeeld slijtage van de vele geleidelrollen of door heftig stoten van de drive. Zoals u op de vorige pagina heeft kunnen lezen, wordt ECC gebruikt om het verlies van data te voorkomen. De betrouwbaarheid van de gespreide ECC die ADR gebruikt, is 10.000 keer groter dan de ECC gebruikt door DAT.

ADR is door deze ECC praktisch immuun voor krassen en onbruikbare gedeeltes van de tape.

## Capaciteit

De maximale capaciteit van een ADR cartridge is 50 GB bij een compressieverhouding van 2:1. Een DAT cartridge kan maximaal 40 GB opslaan bij dezelfde verhouding. Het op meerdere tapes opslaan van een backup zal dan ook niet zo snel voorkomen bij ADR en dankzij de unieke catalogfunctie van OnStream's Echo software hoeft u nooit naar de juiste tape te zoeken.

## Snelheid

De variabele tapesnelheid van ADR zorgt voor een constante data transfer rate. DAT, met zijn inflexibele vaste tapesnelheid, moet voortdurend heen en weer schakelen om het tempo aan te passen aan de computer. Dat dit niet alleen een extra belasting voor de tape en de drive is, maar bovendien een tijdrovende bezigheid, zal duidelijk zijn. Een ADR drive is dan ook twee keer zo snel als een DAT drive.

ADR doorstaat elke vergelijking met alle bestaande backup systemen of het nu gaat om DAT, DLT, Travan of 8 mm, ADR blijkt in de combinatie van betrouwbaarheid, capaciteit, snelheid en kostprijs per GB de meest ideale keuze.

**NIEUW!**  
**ADR<sup>2</sup> 60GB ide**



**Nog sneller, nog meer capaciteit en net zo betrouwbaar**

De ADR<sup>2</sup> 60GB ide is het eerste model van de nieuwste generatie ADR-drives. Dank zij de IDE interface heeft u geen dure SCSI-kaart meer nodig. De verhoogde data transfer snelheid (5MB/s) zorgt voor een nog snellere back-up van al uw data.

**ONSTREAM ADR<sup>2</sup> 60**



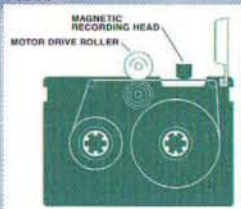
De ADR<sup>2</sup> 60 heeft een opslagcapaciteit van 60 GB (2:1) en ondersteunt de meest gangbare operating systems zoals o.a. Windows<sup>®</sup> 95, 98, 2000, ME, NT, XP en Linux<sup>®</sup>. De ADR<sup>2</sup> 60 wordt geleverd inclusief een ADR<sup>2</sup> 60 tape en de TapeWare XE back-up software met Disaster Recovery.

**TapeWare**

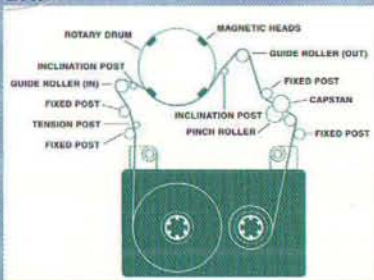
## TapeWare

Bij de ADR30, ADR50/50e en de ADR<sup>2</sup> drives wordt TapeWare XE van Yosemite geleverd met ondersteuning voor alle Windows<sup>®</sup>-versies en Linux<sup>®</sup>. TapeWare heeft als optie het unieke Disaster Recovery waarmee u zeer snel uw gecrashte server weer operationeel heeft.

## ADR



## DAT



## SOFTWARE

De meeste ADR drives worden geleverd met de benodigde backup software zodat u vanaf het eerste moment uw data veilig kunt stellen. Voor de Mac-drives wordt Dantz Retrospect meegeleverd.

## OnStream Echo

Standaard wordt bij de Echo-drives OnStream Echo backup software geleverd. OnStream Echo werkt onder

alle desktop en workstation versies van Windows. Na de simpele installatie kunt u direct een volledige backup maken van uw harde schijf. Bij OnStream Echo krijgt de ADR drive een drive-letter toegekend en kan daardoor net als elk ander removable medium gebruikt worden. Vanuit bijvoorbeeld Windows Explorer kunt u simpel files heen en weer zenden (drag-and-drop).

Omdat u met OnStream Echo rechtstreeks toegang heeft tot alle op tape opgeslagen files, kunt u eenvoudig dubbelklikken op elke audio of video file. Dankzij de snelheid van de ADR drive speelt de file dan rechtstreeks vanaf de tape. Ideaal voor audio- en videomontage. Op één cartridge kunt u bijvoorbeeld tot zeven DVD films opslaan. Of wat dacht u van 4.500 MP3 files?

Zie [www.onstreamdata.com](http://www.onstreamdata.com) voor een actueel overzicht van de compatible software.



Dr. Klaus Peeck

# Loepzuiver

Tien digitale camera's  
met 4 en 5 megapixels

Gisteren waren het nog drie megapixels - nu is het de beurt aan de 4 en 5 megapixels. Er wordt beloofd dat de resolutie op hetzelfde niveau ligt als die van een analoge kleinbeeldcamera. Je schijnt ook een enorme functieomvang en een beeldkwaliteit die alles in de schaduw stelt wat digitale amateurcamera's tot dusver te bieden hadden te krijgen. De testpraktijk brengt echter een aantal verrassingen aan het licht en laat zien dat minder soms meer kan zijn ...



De voordelen van een digitaal fotosysteem liggen voor de hand: de foto kan direct na de opname bekeken worden, nadat hij in een seconde is vastgelegd. Je kunt hem vervolgens binnen een paar seconden op je computer zetten en supersnel (binnen een paar minuten) met een fotoprinter afdrukken. Als je dat nog zou willen kun je hem vervolgens ook nog eens via een fotoafdruckservise (binnen een paar uur tot een paar dagen) als digitale afdruk op fotopapier laten zetten. Je bent dus geen geld meer kwijt aan filmrolltjes terwijl je foto's die niet gelukt zijn meteen kunt wissen om ze vervolgens onmiddellijk weer opnieuw te schieten.

## Spaar je in tijd ...

Ook de lopende kosten voor de digitale fotografie blijven binnen de perken, de camera's hebben namelijk geen dure fotobatterijen nodig zoals hun analoge collega's maar werken ook met oplaadbare accu's. Wie voor een model met goedkope (oplaadbare) penlight batterijen in plaats van dure propriëtaire

Lithium-Ion-accu's kiest spaart nog meer geld, ook al zullen voor grotere fotosessies meerdere accusets aangeschaft moeten worden.

De kosten voor de 'digitale film', dat wil zeggen de geheugenkaarten, zijn ook goed te overzien, tenslotte kan het medium meerdere malen worden gewist en met nieuwe opnamen worden gevuld, terwijl de kosten in het analoge bereik met elke fotobatterij, elke film en elke ontwikkelde foto verder oplopen. Het kan voor de digitale fotograaf daarentegen wel in de papieren lopen als hij een grotere opslagcapaciteit wil opbouwen, bijvoorbeeld om veel foto's tijdens de vakantie te maken, zeker als hij daarbij op de duurdere memory sticks of SD-Cards is aangewezen. Bezitters van IBM's Microdrive kunnen daarentegen maar liefst 1 GB opslagcapaciteit op het formaat van een CompactFlash-II-Card gebruiken. Ook kan je natuurlijk een notebook of een onafhankelijk massamedium met een ingebouwde notebook-harddisk als opslagbuffer dienst laten doen.

## ...dan heb je in nood

De digitale fotograaf heeft ook wat meer speelruimte bij het afdrukken van de foto's. Hoewel fotoafdrukken van digitale bestanden op het moment nog ongeveer twee keer zoveel kosten als foto's die op traditionele wijze werden gemaakt, kan de bezitter van een digitale camera de beste opnamen selecteren om vervolgens alleen die af te drukken. Bezitters van een analoge fotocamera zullen gewoon alle 36 foto's die op de film staan moeten laten afdrukken, of ze nou geslaagd zijn of niet. Het zelf printen van foto's is met het oog op de hoge kosten voor glanzend papier en inkt en de vrij slechte houdbaarheid van de prints niet het betere alternatief voor fotoafdrukken. Het blijft natuurlijk wel erg verleidelijk vanwege de fraaie kleurweergave en het 'direct-klaar'-effect.

## Resoluties

Het is overigens niet verstandig om de resoluties van fotocamera's zomaar een op een met

elkaar te gaan vergelijken. Een scherpe kleinbeeldfilm heeft weliswaar een oplossend vermogen van 100 lijnpaaren per millimeter beeldhoogte, hetgeen overeenkomt met 34 megapixels per opname, maar de gebruikte optiek haalt dat vaak bij lange na niet en vormt dan de beperkende factor. Het oplossend vermogen van de beste objectieven is zelfs nog maar net de helft, (namelijk 50 lijnpaaren per millimeter beeldhoogte), hetgeen overeenkomt met 9 megapixels per kleinbeeldnegatief of -dia. Het zoomobjectief, geleverd bij een goedkope spiegelreflex camera, haalt er misschien nog net 30, wat op zegge en schrijve 3 megapixels resolutie per beeld neerkomt. Maar mag je dan zeggen dat dit dus ook minder is dan bij een digitale camera van 4 megapixels?

Nee dus, want de CCD-chips van de digitale fotocamera's hebben een kleurfilterraster dat meestal uit de RGB-kleuren (rood-groen en blauw) bestaat. Door dit raster kan de zwart-wit CCD-helderheidssensor pas de kleuren onderscheiden. Het logisch gevolg is dat de maximaal



haalbare resolutie van de sensor meteen ook weer door drieën gedeeld moet worden. Immers: elke lichtgevoelige cel wordt door het ervoor liggende kleurenfilter alleen nog maar gevoelig voor de desbetreffende primaire kleur. De beeldinformatie voor een 'full-color' kleuren-pixel moet daarom ook uit aangrenzende pixels geïnterpoleerd worden. Als dit via een overlappend patroon gebeurt haal je met een RGB-gefilterde CCD-chip een *effectieve* resolutie, die 30 procent onder de nominale resolutie ligt. Een 4-megapixel-CCD levert zo dus in het gunstigste geval een effectieve resolutie van 2,8 megapixels op; een 5-megapixel-versie effectief 3,5 megapixels.

## Optische limieten

Omdat de CCD-beeldopnemers zo klein zijn, worden er aan de optieken van digitale camera's veel hogere eisen gesteld dan aan die van kleinbeeldsystemen. Uit de laboratoriumproeven voor de navolgende vergelijkende test bleek, dat al de eerste stap van de 4- naar de 5-megapixel-categorie duidelijk hogere eisen stelt aan de constructie van het lenzen/CCD-systeem. Het resultaat: geen van de drie 5-megapixel-camera's uit deze test scoorde bij de bepaling van het oplosend vermogen beter dan de drie beste 4-megapixel-modellen! Alleen de Minolta DiMAGE7, die al eerder eens door ons getest is, toonde een oplosend vermogen dat duidelijk boven het niveau van de 4-megapixel-categorie uitkomt.

Als je een digitale camera gaat kopen moet je er rekening mee houden dat de apparaten bepaalde 'digitale eigenaardigheden' hebben, dat wil zeggen typische beeldfouten zoals moirévorming, verscherpings- en compressie-artefacten of blooming (het overlopen van lichte beeldvlakken naar eraan gelegen donkere vlakken, doordat een sterkbelichte sensor zijn hoge lading ook overdraagt aan de naastgelegen sensoren). Dat zijn allemaal zaken die we van analoge camera's niet kennen. In het analoge kamp moet je voor correcte kleuren en een toereikende gevoeligheid het juiste type film kiezen, door wisselende lichtomstandigheden

## De testprocedures

De **resolutie** van de camera's meten we met een testkaart met Landolt-ringen, die niet of nauwelijks gevoelig is voor storingen door de beeldverbeteringsalgoritmes van consumentencamera's.

Tijdens het meten van de **kleurfouten** berekenen we met een 'ColorChecker DC' de kleurafstand tussen de werkelijke en de door de camera's gereproduceerde kleuren ( $\Delta E$ ) en bovendien de afwijkingen bij kleurtint, kleurverzadiging en helderheid.

Het maximale **beeldcontrast** meten we met behulp van een grijswaardenverloop volgens ISO-norm 14524. De in de tabel onder 'diafragmastops' opgegeven waarde moet zo hoog mogelijk zijn. Ter vergelijking: kleurennegatieffilms hebben 12 diafragmastops bij maximaal contrast. Het beeldbereik geeft aan hoeveel van de 256 helderheidsniveaus die per kleur mogelijk zijn werkelijk door de digitale camera's worden gebruikt.

De **signaal/ruis-verhouding** is een maatstaf voor beeldstoringen door interne berekeningen en effecten zoals thermische sensorruis; hogere waarden betekenen minder storingen. De meting wordt

overeenkomstig ISO 15739 doorgevoerd.

De **witbalans** wordt aan de hand van de afstand van de rood-, groen- en blauwdelen in een grijs vlak bepaald. Als de drie waarden met elkaar overeen komen, is de witbalans perfect.

Met **vignettering** worden donkere randen in de beeldhoeken bedoeld, **vertekening** staat voor de neiging rechte lijnen krom weer te geven. Het gaat hier om ongewenste eigenschappen van het objectief die we in procenten opgeven.

Het **energieverbruik** van de camera's geven we weer in joules voor een gedefinieerde gebruikscyclus op, die direct tussen de apparaten vergeleken kan worden. Via de curve van het stroomverbruik zijn bovendien gedetailleerde en chronologische uitspraken over de gebruiksmodi van de camera's mogelijk, bijvoorbeeld voor de inschakel- of ontspannervetraging van de camera's.

Naast de technische meetgegevens, beoordelen we de opnameprestaties van de apparaten ook aan de hand van buiten- en binnenopnamen en door gestandaardiseerde belichtingen van onze beproefde c't-kast. 'Hedler H25'-halogeenlampen met softboxen

zorgen voor een reproduceerbare belichting, voor de daglichtopnamen met kleurfilterfolies met 5500 K kleurtemperatuur. De beoordeling geschiedt aan de hand van de subjectieve beeldimpressie op de gekalibreerde monitor en (in tweede instantie) op fotoafdrukken van de originele bestanden. De punten die daarbij beoordeeld werden waren kleurimpressie, scherpte, belichting, detailweergave, kleurruis, moiré's, blooming (wanneer de overbelading van één pixel ertoe leidt dat naburige pixels dezelfde lading krijgen) en compressie-artefacten. De beoordelingen van de testbeelden hebben steeds betrekking op het actuele testveld en kunnen daarom niet met vroegere tests worden vergeleken!

De afgedrukte **testfoto's** tonen een niet bewerkte uitsnede van onze testkast. Het ingemonteerde fragment met rode rand geeft de kleinste letterproef en een deel van de Siemensster in tweehalvoudige vergroting weer. De getoonde afbeeldingen kunnen door hun kleine formaat en de afdrukmethode overigens slechts een aanknopingspunt voor de verwachte beeldkwaliteit van de apparaten leveren. Gecomprimeerde versies van de originele testbeelden staan op de +CD.

zul je misschien zelfs met overen onderbelichte films te maken krijgen.

Digitale camera's voeren daarentegen een elektronische witbalanscorrectie door, en als de automatische functies hier niet goed in slagen, zitten er voorgeprogrammeerde presets of een handmatige meetfunctie op de camera. De apparaten verhogen de gevoeligheid ook door elektronisch te versterken, hetgeen echter vaak een storende beeldruis tot gevolg heeft.

De fabrikanten proberen deze ruis, die bij langere belichtingen ontstaat, steeds vaker met ruisonderdrukingsalgoritmes te verhelpen. Vaak gebeurt dat met de zogenaamde 'dark-frame-reduction', waarbij een tweede 'zwarte' foto wordt op-

genomen om deze van de oorspronkelijke opname af te trekken waardoor de beeldruis eruit gefilterd kan worden.

## Klassen

Ook de digitale camera's uit de bovenste categorie komen nog niet tegemoet aan de verhoogde eisen die op het gebied van snelheid en precisie van focus en belichting aan de analoge spiegelreflexfotografie worden gesteld. Afgezien van de meer dan 2000 euro kostende echte SLR-camera Olympus E-20P, hebben namelijk ook de digitale camera's uit de dure klasse nog steeds met een vrij trage scherpstelling en opname-tijd en een schommelende belichtingskwaliteit te kampen.

Ze missen de gescheiden sensoren voor scherpstelling en belichtingsmeting, die zelfs in eenvoudige analoge spiegelreflexcamera's te vinden zijn. In plaats daarvan gebruiken de camera's voor die instellingen op tijdrovende wijze de beeldinformatie van de CCD-sensor. Toch zitten er nog wat eenogigen tussen de blinden die nog vrij acceptabele tijden kunnen neerzetten.

In de reeks digitale resolutie-klassen blijft de groep 'vakantie- en kerstcamera's' in het 2-megapixel-bereik nog wel even bestaan, want wie voornamelijk foto's van 10 x 15-cm van de vakantie wil maken, kan ook met deze modellen heel goed uit de voeten; vooral met het oog op de steeds verder dalende





**Canon PowerShot G2: goed in daglicht; evenwichtig en ruisarm, minimale magenta-zweem, verscherpingsartefacten. In kunstlicht een sterke geelbruine kleurzweem, donker en met een afnemende detailtekening.**

prijzen (op het moment vanaf 350 euro).

Wie net dat beetje meer aan resolutie wil hebben om ook af en toe eens een 20 x 30-foto te kunnen maken moet uit de 3-megapixel-modellen kiezen. Zij vormen op het moment de 'goedkope' middenklasse, hebben vaak een grotere functieomvang en zijn voor dit doel goed ontwikkeld.

De hogere klasse met 4- en 5-megapixel-camera's levert resoluties die potentieel ook geschikt zijn voor het maken van kwaliteitsafdrukken op A4-formaat. Ze plegen daarbij natuurlijk een vrij grote aanslag op het kaartgeheugen en hebben ook meer tijd nodig voor het wegschrijven van de grotere hoeveelheden gegevens.

De prijs-prestatieverhouding van de 5-megapixel-modellen lijkt, rekening houdend met de resultaten van deze test, voor een deel nog niet in balans. De prijzen van de duurdere 4-megapixel-apparaten zijn immers grotendeels verlaagd en de onderste resolutieklassen zullen binnenkort waarschijnlijk de 'goedkopere' kant op gaan.

## Canon PowerShot G2

De Canon PowerShot G2 is de opvolger van de G1 die op de Photokina 2000 werd gepresenteerd en min of meer hetzelfde model heeft [2]. Hij heeft nu een 4-megapixel-CCD met een RGB-kleurfilterraster (in plaats van het vroegere CMYK-kleurfilterraster), een extra matrixbelichtingsmeting met program shift, drie selecteerbare autofocus-meetvelden en een handmatige scherpstelling. Verder



kwamen er nog een histogramfunctie en een 16-bit-RAW-modus bij.

De G2 ziet eruit als een indrukwekkende compactcamera met een in het midden liggend objectief en praktische bedieningselementen die niet te dicht bij elkaar zitten. De behuizing ziet er sinds de facelift rond en minder ouderwets uit. Deze camera van rond de 500 gram ligt goed in de hand, de centrale functieselectieknop gaat wat stroef maar is wel functioneel en de openklapbare en draaibare high-resolution TFT-monitor met zijn zeer heldere beeld kan in bijna elke stand geplaatst worden en ook met de zichtbare beeldkant tegen de behuizing aan worden geklapt. Een royale LC-display aan de bovenkant van de behuizing biedt ondersteuning bij het weergeven van gegevens, maar wordt helaas niet verlicht.

Op de flitserschoen van de G2 kunnen Canon-systeemflitsers worden aangesloten, al hun systeemfuncties kunnen worden gebruikt, van de (E-)TTL-flitsbelichting (through the lens), de aansturing van de zoomreflector tot en met het AF-hulplicht (auto focus), waarvan de camera er zelf ook nog een heeft. Het richtgetal kan ook worden opgeslagen, bovendien kunnen er apparaten van andere merken op het middencontact worden aangesloten, maar dan gaat dan wel de TTL-meetfunctie verloren.

Wat belichting betreft biedt de camera alle (half)automatische mogelijkheden, vijf onderwerpprogramma's en een handmatige belichtingsregeling waarbij echter alleen een gereduceerd aantal tijd-/diafragma-

combinaties wordt aangeboden. Het drievoudige zoomobjectief is lichtsterk ( $f/2,0-2,4$ ) en zal je niet gauw plagen met vertekening en vignettering. Helaas werkt de motorzoom in grove stappen en maar op één snelheid.

Het in het meetlab vastgestelde oplossend vermogen van 1301 lijnpaaren per beeldhoogte was de hoogste uit het testveld en lag zelfs een stuk boven die van de drie concurrentiemodellen met 5-megapixel-sensor. Ook het ruisgedrag en de kleurfouten onder daglicht gaven geen aanleiding tot kritiek.

Deze resultaten harmoniëren heel goed met de subjectieve beeldbeoordeling van foto's van onze testbox en met extra proefopnamen, die zeer gedifferentieerd, in de meeste gevallen goed belicht, gedetailleerd en met de juiste kleuren op de geheugenchips terecht kwamen. In het dagelijks gebruik valt ook de mindere kwaliteit bij kunstlicht, zoals die in de foto van de c't-testbox gedocumenteerd is, een stuk minder op. De G2 veraste ons bovendien met een, voor een digitale camera vrij lage, ontspannervertraging van 0,38 seconden; veel concurrenten trekken hier twee tot drie keer zoveel tijd voor uit. De inschakeltijd scoort daarentegen vrij matig.

Als opslagmedium fungeren CompactFlash-kaarten, inclusief IBM's Microdrive, waarbij Canon een 32-MB-kaart meelevert. De camera haalt zijn stroom uit een krachtige Lithium-Ion-accu, samen met het bescheiden stroomverbruik staat dit garant voor een lange gebruiksduur per laadcyclus. Helaas moet de accu in de camera

worden opgeladen, zodat een tweede accu niet parallel kan worden opgeladen.

Sinds eind januari is er op internet een nieuwe firmware update (versie 1.0.1.0) voor de G2 beschikbaar die een verbetering bevat voor het opladen van de accu.

## Canon PowerShot S40

De Canon PowerShot S40 is het 'kleine zusje' van de G2 en heeft een heel hoogwaardige, solide metalen behuizing met aan de voorkant een grote schuivende lensdop in een handig breed formaat. Technisch gezien bestaan er tussen de S40 en de G2 een reeks overeenkomsten, zoals de uitgebreide handmatige ingreepmogelijkheden, de hoogwaardige maar hier niet ontspiegelde en vastgeïntegreerde TFT-display, de 4-megapixel-sensor en de beeldkarakteristiek die met zijn goede kleurindruk, goede detailweergave en geringe beeldstoringen bijna hetzelfde is.

Het compacte zoomobjectief van de S40 kan qua kwaliteit echter niet helemaal aan zijn G2-tegenhanger tippen. De foto's van de testbox waren net als de overige proefopnamen met name aan de randen wat minder scherp, hadden een sterkere kleurruis en een lagere brillance. Hier en daar kwamen er ook scherpstelproblemen voor, bij duisternis met name in de lichtzwakke tele-instelling ( $f/4,9$ ), als het AF-hulplicht van de camera het niet aan kon.

Wat resolutie betreft verrast ook de Canon S40 ons met een hoge waarde: in ons lab werd een oplossend vermogen van 1274 lijnpaaren per beeldhoogte vastgesteld, dat is voldoende voor plaats drie in het totaal-klassament.

De gegevens worden door de S40 op CompactFlash-kaarten van het type I of II inclusief Microdrive opgeslagen. De kleine Canon deelt zijn kaartcompartiment, in tegenstelling tot de G2, aan de onderkant van de behuizing met de Lithium-Ion-accu, met slechts de helft van de capaciteit van die van de G2. In combinatie met de magere 16-MB-geheugenkaart die standaard wordt meegeleverd zullen de accu en het geheugen hierdoor vrij vaak vervangen moeten worden; als de camera



dan maar niet op een statief gemonteerd is dat het compartiment blokkeert ...

De rest van de bediening verloopt daarentegen zonder problemen; de bedieningsknoppen en schakelaars op de camera hebben een duidelijk opschrift en werden goed geplaatst, verder heeft de camera een mooie quick-review en een '5-weg-combi-toets', die functioneler is dan je in eerste instantie zou denken. Helaas heeft deze camera geen externe flitsaansluiting en geen LC-datadisplay, daar staat echter tegenover dat je tussen verschillende start-beeldschermen en geluiden voor de terugmelding van de camera-functies kunt kiezen en zelfs eigen varianten kunt opslaan.

## Casio QV-4000

De Casio QV-4000 gebruikt hetzelfde objectief als de Canon G2 en maakt daar ook geen geheim van: Er staat 'Canon lens' op de behuizing van het objectief en ook het zoomen verloopt in vergelijkbaar grove stappen en even langzaam. De Casio behaalt in combinatie met de 4-megapixel-sensor een heel hoog oplossend vermogen van 1290 lijnpaaren per beeldhoogte en belandt daarmee net achter de Canon G2 op de tweede plaats.

Ook de overige beeldkwaliteit van de Casio mag er zijn. Niet alleen de c't-testbox werd rondom goed uitgelicht, ook de overige testopnamen gaven weinig reden tot kritiek, hier en daar was sprake van een lichte kleurruis en een wat lagere scherpste, verder was de detailweergave goed, blooming, moiré's en chromatische storingen waren gering en zouden in kritische situaties als kleur-randen aan harde licht-donker-overgangen tot uitdrukking komen. Op de belichting viel niets aan te merken, en in het dagelijks gebruik had de Casio geen noemenswaardige problemen met wisselende licht-omstandigheden (kleurtemperatuur). Ook het meetlab bevestigde een goede kleurrijkeheid, terwijl de beeldruis en het maximale contrast ons tevreden stelde.

De QV-4000 wordt in het klassieke compactcameraformaat aangeboden, gaat echter wat diepte in en maakt daardoor een



wat lompe indruk. De vrij goede TFT-display met een hoge resolutie zit vast op de achterkant van het apparaat, samen met een groot aantal functietoetsen, de zoom- en een '5-weg-toets'. Aan de bovenkant van de behuizing zitten nog drie keuzewieltjes, waarvan er een zelfs in tweeën is gedeeld. Ook de LC-datadisplay is hier te vinden. Dit zal misschien voor wat verwarring zorgen, maar als je eenmaal aan de bediening gewend bent, loopt het allemaal heel vlot en comfortabel. Omdat het objectief heel ver links werd geplaatst moet de linkerhand langer naar de juiste positie zoeken, de duim van de rechter hand komt ergens tussen de zoom- en de '5-weg-toets' te liggen. Dat is niet helemaal optimaal.

De QV-4000 heeft bijzonder veel functies. Behalve een groot aanbod aan resoluties en alle gangbare (deels) automatische en handmatige belichtingsinstellingen biedt de camera ook

maximaal 100 'bestshot'-scenario's, dat wil zeggen voorinstellingen voor thematisch geordende belichtingssituaties. Nachtopnamen kunnen hierbij met ondersteuning van het niet altijd betrouwbare AF-hulplicht van de camera worden gemaakt, verder leveren opnamen bij weinig licht dankzij de efficiënte ruisonderdrukking erg weinig storingen op. En als er 'meer licht' gewenst wordt kunnen ook externe (studio)flitsers zonder problemen op de standaard flitsynchronisatieaansluiting van de camera worden aangesloten.

Ook de standaarduitrusting van de QV-4000 is royaal, hierin zitten namelijk niet alleen vier NiMH-penlights met een hoge capaciteit inclusief laadapparaat, maar tegen bijbetaling van 200 euro wordt daar ook een 1-GB-Microdrive van IBM bij aangeboden. Hiermee biedt het apparaat de beste prijs/prestatieverhouding uit het testveld.

De Casio slaat haar gegevens in tegenstelling tot de Canon G2



**Canon PowerShot S40:** een vergelijkbare beeldkarakteristiek als bij zijn grote broer, maar met een sterkere beeldruis en wat onscherper naar de rand toe. In kunstlicht een ernstige kleurzweem.

overigens langzamer op de Microdrive op dan op traditionele CompactFlash-kaarten en ook de overige tijden van de Casio liggen met een ontspannervertraging van bijna een seconde en een inschakeltijd van rond de vijf seconden eerder in het onderste middenveld.

## Jenoptik JD 4100 z3

De Jenoptik JD 4100 z3 is een kameleon. Deze door de Chinese fabrikant Skanhex gebouwde camera werd met de meest uiteenlopende labels en behuizingskleuren, maar in qua bouw min of meer identieke 2-, 3- en 4-megapixel-varianten op de consumentenmarkt gebracht.

Inmiddels ligt de gemiddelde straatprijs bij 560 euro en daarvoor mag je geen wonderen verwachten. De basisgegevens van de Jenoptik komen precies met die van de 3-megapixel-variant overeen die we in [3] presenteerden. Het gaat bij de JD 4100 z3 om een eenvoudige



**Casio QV-4000:** een prima resultaat in daglicht, slechts minimaal onder de Canon G2. Ook hier scherpstellingsartefacten en een wat hogere beeldruis. Ongewoon voor Casio is de sterke kleurzweem onder kunstlicht.





**Jenoptik JD4100z3:** opmerkelijk neutraal in kunstlicht, maar in z'n geheel te scherp en te contrastrijk, met artefacten, een duidelijke kleurruis en kleurstorage in het groene en gele bereik. De foto die bij daglicht werd gemaakt is te licht.



plastic camera van een rechtoe, rechtaan design, die door zijn huidige zwarte behuizing echter wel wat beter oogt.

De camera heeft maar drie functietoetsen, een 4-weg controller en een aan/uit-schijfje aan de achterkant en het functiewiel en de ontspanknop aan de bovenkant. Bijna alle instellingen, zelfs de macro- of flitsfunctie, moeten in het uit vele lagen bestaande Engelse beeldschermmenu worden doorgevoerd.

De TFT-display op de achterkant van de behuizing hoort tot het slechtste wat in de digitale camera's van nu wordt gebouwd; met maar net 60.000 pixels heeft het slechts de halve resolutie van de meeste concurrentiemodellen. Bovendien is het beeld donker en onscherp.

Aangezien er bij de Jenoptik sowieso niet veel opnameparameters ingesteld kunnen worden - er wordt in feite alleen een volautomat met grove belichtings- en scherptecorrectie aangeboden -, hoeft je niet zo vaak een beroep te doen op het menu en zul je ook verder weinig problemen met de bediening hebben.

Het grootste probleem van het vorige model met 3 megapixels waren grove beeldfouten in de vorm van uitlopende kleuren en glanslichten die al bij een contrastarme belichting uiterst storend opvielen en die de subjectieve beeldbeoordeling op 'slecht' lieten uitkomen. Het huidige 4-megapixel-model vertoonde deze ernstige beeldstoringen in de test niet meer, het zorgde hooguit voor matige 'vervuiling' in groene en gele tinten bij opnamen van de test-

box en had de neiging tot overdreven verscherping, te harde contrasten en overbelichting. Terwijl blooming, moiré's en chromatische storingen onkritisch bleven en de kunstlichtprestaties zelfs bovengemiddeld waren, bleef de kleurruis te hoog. Bij buitenopnamen kwamen daar incidentele scherpte-problemen en onder moeilijke belichtingssituaties ook een niet constante belichting bij. Zelfs de sterke vignettering die anders vaak alleen meettechnisch negatief opvalt was in sommige testfoto's zichtbaar.

De meetresultaten uit het lab werken ook ontuchterend op de '4 megapixel'-mythe. Het oplossend vermogen ligt bij deze camera op 1020 lijnpaaren per beeldhoogte - zijn 3-megapixel-broertje uit onze test in [1] kon zelfs 1059 lijnpaaren oplossen! Met het 4100-model krijg je dus geen echte resolutieverhoging, geen wonder, want de optiek die vóór de CCD zit lijkt praktisch ongewijzigd.

Tot de standaarduitrusting van de camera horen een zachte beschermtras, vier penlights en een 16-MB-geheugenkaart van het type CompactFlash. Een aantal lezers klaagde over haperende camerafuncties, van het uitblijven van de camerastart, de onmogelijkheid de kaart te formatteren tot en met het bevriezen van het apparaat bij het bekijken van de beelden als er CF-kaarten van vreemde aanbieders werden gebruikt. Jenoptik kent dit probleem; er wordt naar verluidt aan een compatibiliteitslijst gewerkt die op internet gepubliceerd zal worden, waaruit je ook de firmware-revisies van de betrokken camera's

moet kunnen afleiden. Tot die tijd adviseert de fabrikant in geval van twijfel de eigen merk CF-kaarten aan te schaffen.

## Nikon Coolpix 5000

Met de Coolpix 5000 heeft Nikon het over een heel andere boeg gegooit; de fabrikant heeft afscheid genomen van de behuizingshelften die tegen elkaar in gedraaid kunnen worden en is overgestapt op een klassieke constructie, zoals we die onder andere van de C-3000-serie van Olympus kennen. Nikon heeft het 5000-model evenwel een draaibare TFT-monitor à la Canon G2 gegeven, wat de flexibiliteit bij de keuze van het perspectief duidelijk verhoogt. Bovendien zit de camera in een solide zwarte magnesiumbehuizing en laat, afgezien van de plastic behuizing van het objectief, een heel solide indruk achter.

Het objectief van de Nikon heeft, met een kleinste brandpuntsafstand van 28 mm (gereguleerd aan het kleinbeeldformaat), een aangename grootte. Op de tele-kant met een grootste diafragma-instelling van slechts f/4,8 is hij echter vrij lichtzwak. Bovendien stelden we in het meetlab bij groottehoek-instelling ongunstige vertekening- en vooral vignetteringswaarden vast, die in de richting van het tele-bereik echter verdwenen.

Ons meetlab stelde voor de Nikon Coolpix 5000 een resolutie van 1229 lijnpaaren per beeldhoogte vast, dat ligt nog iets onder de in deze test vertegenwoordigde 4-megapixel-modellen van Canon en Casio.

Hier lijkt bevestigd te worden dat bij de met de 5-megapixel-modellen bereikte hoge oplossingscapaciteiten de optische systemen de beperkende factor vormen, en dat echte resolutieverhogingen een overeenkomstig hoogwaardige constructie vereisen. Verder zijn de opnamekwaliteit van de Nikon per saldo de besten uit het testveld, met een uitstekende neutrale kleurweergave van de testbox onder daglicht, een goede scherpstelling, die naar de rechter rand toe wat afneemt, een heel goede detailweergave, geringe blooming- en moiréneiging en een heel geringe kleurruis. Ook de kunstlichtopnamen zijn, hoewel ze een magenta-zweem hebben, de beste uit deze test en afgezien van de incidentele neiging tot een wat te krappe belichting met name bij flitslichtopnamen, zijn de overige testopnamen van zeer goede kwaliteit. Alleen voor zijn neiging tot chromatische storingen krijgt de camera niet meer dan een voldoende.

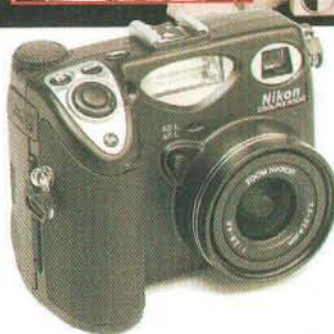
Qua uitrusting haalt Nikon alles uit de kast wat goed en duur is. Behalve alle vol- en halfautomatische belichtingsfuncties inclusief program shift en individuele presets worden er talrijke resolutie- en witbalansinstellingen aangeboden - de laatsten kunnen ook handmatig en in een serie van verschillende waarden, het zogenaamde 'bracketing', worden doorgevoerd - en een ruisonderdrukking met dark-frame-reduction. De macrofunctie staat een minimumafstand van 2 cm toe, maar heeft af en toe scherpstelproblemen. De autofocus kan gebruik maken van vijf meetvelden en geeft het laatst geselecteerde veld ook op de zeer goede, high resolution TFT-monitor aan.

De optische zoeker van de camera is vrij onnauwkeurig en daarmee voor deze prijsklasse onder de maat, de LC-datadisplays op de achterkant van de camera zit vrij diep in de behuizing verzonken en is niet altijd even goed leesbaar. De implementatie van de flits schoen geeft ook een nogal halfslachtige indruk. Hij kan weliswaar de Nikon-systeemflitsers aansturen, maar stuurt hierbij noch hun zoomreflectoren noch het AF-hulplicht aan. Ook de camera zelf heeft niet zo'n scherp-





**Nikon Coolpix 5000:** met afstand de beste beeldkwaliteit in deze test, met een heel goede kleur- en detailweergave. Ruisarm, weinig moirés en artefacten, maar wel de neiging randen onscherper weer te geven en chromatische storingen te produceren. Ook in kunstlicht de beste, maar wel met een magentazweem.



stelhulp - toch wel een misser in deze prijsklasse.

De bediening van de Nikon verloopt in principe volgens het beproefde concept van de vroegere modellen met een in eerste instantie niet echt intuïtief beeldschermmenu (dat echter heel effectief blijkt te zijn) en de combinatie van toetsen en een selectiewiel. Aan de 'steile' constructie van de camera met zijn hoog geplaatste toetsen en de ontspanner aan de bovenkant en de functietoetsen en de 4-weg controller die dicht naast elkaar op de achterkant zitten, zullen veel mensen moeten wennen. De hier vaak noodzakelijke gelijktijdige bediening van de bedieningsknoppen en het aan de bovenkant aangebrachte instelwiel is met één hand nogal lastig en de zoomkaneltoets zit te diep in de contour van de duimgrip en is daarom voor het inzoomen niet echt handig. Over de omschakeling van de opname- naar de weergavemodus met behulp van een eenvoudige schuifschakelaar waren we daarentegen erg tevreden, bovendien is er een quick-review waarmee automatisch naar de opnamestand wordt teruggesprongen.

De ontspannervertraging van de Coolpix 5000 was met de in

het meetlab vastgestelde 0,4 seconden erg laag, hij zoomt echter wat vertraagd, vrij langzaam en maar op één snelheid. Bovendien is de inschakelvertraging door een 'denkseconde' bij de start van het apparaat met zes seconden de langste in deze vergelijkende test.

De standaarduitrusting van de Nikon kreeg vooral de beoordeling goed omdat er een exemplaar van de 'Photoshop-Elements'-software wordt meegeleverd. Bovendien wordt er een wat zwakke Litium Ion-accu met laadapparaat en een 32 MB geheugenkaart van het CompactFlash-type meegeleverd. IBM's Microdrive mag nu ook officieel gebruikt worden.

## Olympus C-40 Zoom

De compacte Olympus C-40 Zoom doet qua functieomvang nauwelijks onder voor haar grotere zussen. Zo biedt de camera een groot aantal selecteerbare beeldresoluties en -compressie-instellingen, alle gebruikelijke volledige en deels automatische belichtingsfuncties inclusief een individuele preset, de volledige controle over scherpte, contrast en kleurverzadiging en een matrix- en een spotbelichtingsmeting.

# do it F&L SHOP yourself printplaten

Vanaf nu zijn de printplaten van de c't-zelfbouwprojecten bij ons te bestellen (via [www.ct.nl/shop/](http://www.ct.nl/shop/))

De printplaten bestaan uit een epoxy-glasvezelbasis, ze zijn voorgeboord, van een soldeerbescherming voorzien en voorverind.

bestelnr.:	omschrijving:	prijs:	projectbeschrijving
199904156B	c't-EIDE tester c't Ampel (9822216B)	€ 6,81 (f 15,-)	c't 99-04 (156-160) Kijk in welke modus je EIDE-kanaal werkt.
199806148B	c't-IRdeo printplaat (9803266B)	€ 11,34 (f 25,-)	c't 98/06 (144-148): programmeerbare IR afstandsbediening. (zie ook de IRdeo-home page (Duits))
199804157dB	c't-Flasher (9716176dB)	€ 13,61 (f 30,-)	c't 98/04 (157) ISA-kaart voor het schrijven en lezen van Flash-geheugens.
199905168dB	c't-Term	€ 12,25 (f 27,-)	c't 99/05 (168) Printplaat om actieve SCSI-terminator voor slotplaat te bouwen.
19990708142B	MP3-printplaat (58*120 mm) MAS 3507D/PLCC C54331 (DAC) AAT90S8525 (controleer), 74HC191-SMD en Q014,7456-Oscillator	€ 108,91 (f 240,-)	c't 99-0708 (142-182) Maak van een afgedankte computer een volwaardige MP3-speler voor je stereo-installatie.

**NIEUW**

**NIEUW**

## Bouw je eigen MP3-speler



Duizenden afgedankte computers komen na verloop van tijd op zolder of in de kinderkamer terecht. Vaak genoeg worden ze zelfs weggegooid. Je kunt er echter nog vele jaren plezier van hebben, bijvoorbeeld door hem te gebruiken als onafhankelijke MP3-speler. Zie ook c't nummer 99-7/8 (pagina 142-182). De extra onderdelen die hiervoor nodig zijn plus eventueel een kopie van het artikel kun je bestellen. Kosten: € 108,91 (f 240,-)

### Bestellen:

Bestel via fax: 024 - 372 36 30 Bestel via internet: [www.ct.nl/shop/](http://www.ct.nl/shop/)

### Let op:

- Alle in deze lijst opgenomen printplaten en eventuele programma's houden verband met projecten uit het tijdschrift c't. De voor de bouw en het gebruik benodigde aanwijzingen zijn gepubliceerd. Deze gepubliceerde projectbeschrijving moet je dus raadplegen. Extra informatie is niet beschikbaar.
- Een fotokopie van het artikel kun je bestellen onder verwijzing naar het printplaatnummer. Deze fotokopie van het artikel kost onafhankelijk van de lengte van het artikel € 3,40 (f 7,50).
- Voor alle bestellingen geldt dat er € 3,40 (f 7,50) aan administratie- en verpakkingskosten in rekening gebracht worden. Het totale verschuldigde bedrag van een bestelling bestaat dus uit:
  - Het order bedrag + administratie- en verpakkingskosten.
- Voor het MP3-project geldt dat alle materialen hiervoor uitsluitend onder rembours geleverd worden.
- Voor België geldt, dat de materialen voor het MP3-project alleen na vooruitbetaling geleverd kunnen worden.

### Disclaimer:

Hoewel de printplaatlayout en de programma's gemaakt zijn op aanwijzingen van de c't-redactie, kunnen we veranderingen - meer specifiek verbeteringen - niet uitsluiten. Zulke veranderingen worden op gepaste wijze gedocumenteerd en doorgaans in de rubriek 'aanvullingen en rectificaties' gepubliceerd. Ondanks al onze inspanningen kunnen wij geen verantwoording aanvaarden voor een niet correct functioneren of eventuele schade die voor zou kunnen vloeien uit een niet correct functioneren.





**Olympus C-40 Zoom:** voor deze constructie heel goede opnamekwaliteit in daglicht, met goede kleur- en detailweergave, weinig moiré's, blooming en beeldruis. Wel te contrasterijk, wat te sterk verscherpt en te weinig belicht. Lelike kleurzwem in kunstlicht.

Hardwarematig heeft de C-40 in het telebereik een iet of wat lichtzwak 2,8-voudig zoom-objectief, bovendien een 4-megapixel-CCD en een slechts 1,5" grote, maar uiterst scherpe TFT-monitor met een hoge resolutie. De grote beschermerschuij voor het objectief fungeert tegelijkertijd als hoofdschakelaar, bij het sluiten wordt die schuij echter helaas niet goed vergrendeld zodat het intrekende objectief onbedoeld langs de schuij kan krassen. Canon toont met zijn S40 daarentegen dat een goed functionerende vergrendeling zonder problemen te realiseren is.

Ondanks de compactheid van de camera werden de bedieningselementen op een goede en gemakkelijk toegankelijke plaats aangebracht en ligt hij goed in de hand. Het centrale functiewiel regelt op begrijpelijke wijze de gebruiksmodi en voor de belangrijkste functies zijn speciale toetsen gedefinieerd. Ook het beeldscherm-menu is logisch gestructureerd en intuïtief te bedienen. En zelfs voor een datadisplay heeft Olympus op de bovenkant nog ruimte gevonden, een positieve uitzondering in de compacte klasse.

Wat negatief opvalt is dat de ontspanner erg gemakkelijk ingedrukt kan worden, zodat het moeilijk is om de half ingedrukte scherpstellingsvergrendeling vast te houden. Bovendien waren we niet tevreden over de langzame zoomlens met zijn zoominstelling in grote stappen, de langste gemeten ontspannervertraging en de goed verstopte en stroef werkende klep voor de SmartMedia-geheugenkaart aan de onderkant van de behuizing



die direct naast het batterijvak ligt. Zo wordt bij montage op een statief de toegang tot deze twee compartimenten geblokkeerd.

Olympus gebruikt maar twee penlights om het apparaat van stroom te voorzien en levert geen accu's of een laadapparaat mee. Ook verder is de standaarduitrusting van de C-40 vrij mager: behalve een schamele gedrukte handleiding wordt de huiseigen Camedia-software bijgeleverd, deels nog in een versie met beperkte functies. De standaard meegeleverde SmartMedia-geheugenkaart kan slechts 16 MB opnemen. De camera slaat haar beeldbestanden echter vrij vlot op en dankzij het goede camera-interne buffergeheugen is het apparaat snel klaar voor het volgende shot.

De Olympus bracht het in het lab niet verder dan een oplosend vermogen van 1020 lijnpaars per beeldhoogte, een waarde die ook door goede 3-megapixel-camera's wordt behaald. Over de beeldkwaliteit van de Olympus kunnen we echter niet klagen. In de subjectieve beeldbeoordeling constateerden we heel goede verzadigde kleuren en voldoende details bij een iets te sterke scherpstelling en een vrij hoog beeldcontrast. De kleuren hadden maar weinig ruis en ook moiré's en blooming leverden geen problemen op. Daar staat tegenover dat er hier en daar compressie-artefacten en een neiging tot chromatische storing te zien waren. In kunstlicht, maar ook bij sommige buitenopnamen, produceerde de camera hier en daar gele kleurzwemen. Dit kan door het corrigeren van de witbalans



echter worden verholpen.

## Olympus E-20P

De grote en ongeveer 1,2 kg zware Olympus E-20P is een echte spiegelreflexcamera met een vast ingebouwd, lichtsterk (f/2,0 - 2,4) 4-voudig zoomobjectief dat voorzien is van handmatige zoom- en scherpstellingen. Met zijn hoogwaardige, goed afgewerkte metalen behuizing en in samenspel met een reeks royale bedieningselementen met 'hands on' terugmelding ziet de camera er als een 'echte SLR' uit.

De spiegelreflexzoeker mist weliswaar een scherpstelprisma, maar hij toont een heel duidelijk, helder beeld. De TFT-display biedt daarentegen slechts een matige previewkwaliteit en laat minder dan 90 procent van het werkelijke beeldfragment zien, bovendien enigszins verschoven en met lange review-wachttijden na het opslaan. Als je de dataweergave in de display gebruikt, wordt daardoor bijna een vijfde van de weergave aan de onderste rand bedekt - een transparante weergave is niet beschikbaar. Gelukkig wordt een deel van de gegevens ook onder de SLR-zoeker door LED's weergegeven en op de extra LC-datadisplay op de bovenkant van de behuizing die als enige in het testveld verlicht kan worden.

Wat de belichting betreft heeft de gebruiker de beschikking over alle gangbare (half)automatische functies en de volledig handmatige aansturing. We missen echter een program shift en een op vrijwel elke SLR voorkomende scherp-

tedieptecontrole-toets.

De autofocus van de E-20 is bijzonder snel, zoals je dat van een camera die tot de professionals gerekend wil worden mag verwachten. In de normale interlaced-opnamemodus is de kortste belichtingstijd tot 1/640 s. beperkt. Langere belichtingen zijn tot 60 seconden mogelijk, met naar keuze ruisonderdrukking en een 'pixel-mapping'-functie. Bij een geringe belichtingssterkte ondersteunt een AF-hulplicht met onzichtbare IR-straal de scherpstelling. Dit lukte in onze test bij volledige duisternis met name in het telebereik in ongeveer eenderde van de gevallen echter niet betrouwbaar, hoewel de camera een correcte scherpstelling meldde en de (onscherpe) foto nam. Om de scène wat lichter te maken kun je de krachtige ingebouwde flits opklappen, een extern flitsapparaat op de flitschoen monteren (ook vreemde apparaten, maar dan zonder TTL-flitsbelichting) of de standaard flitsynchronisatieaansluiting gebruiken (bijvoorbeeld voor studio-flitsinstallaties).

De modus voor beeldreksen van de Olympus is heel snel en behaalt tot 4,5 fps, er kunnen maximaal echter maar vier foto's achter elkaar worden gemaakt (onafhankelijk van de gekozen beeldresolutie), daarna is de beeldbuffer geblokkeerd.

Helaas zijn de opslagtijden ongebruikelijk lang, onafhankelijk van het feit of er SmartMedia- of CompactFlash-Cards worden gebruikt. Bij de beste SHQ-instelling duurt het bijna 45 seconden tot de gegevens uit de volle buffer zijn weggeschreven. Tijdens het opslaan zijn bovendien een groot aantal instellingen geblokkeerd, onder andere de wissel van de fotoresolutie. Maar je kunt wel met een deels lege buffer foto's toevoegen als er weer voldoende ruimte is.

De subjectieve beeldbeoordeling leverde voor de E-20 bij daglicht-opnamen van de testbox nog net goede resultaten op, met correcte kleuren maar een lichte overbelichting en onscherpte aan de randen. Ook kleurruis, chromatische storingen en compressie-artefacten werden in aanzet zichtbaar, terwijl blooming en moiré-voering op de achtergrond bleven. Onder kunstlicht stoorde een



sterke geelbruine kleurzwem. Bij buitenopnamen onder 'normale omstandigheden' constateerden we bij merendeels goede resultaten hier en daar een lichte overaccentuering van de gele kleurdelen bij een weergave die hier en daar ruis had.

Het meetlab bevestigde het maar net voldoende ruisgedrag van de Olympus, hetzelfde gold voor het objectcontrast en de kleurnuances, terwijl de kleurweergave op de testchart vrij matig uitviel. De witbalans leed onder de bij kunstlicht duidelijke kleurzwem, terwijl het objectief door goede vignetteringswaarden opviel. De vertekening bij groothoekopnamen was duidelijk, maar verbeterde in de richting van de tele echter naar heel goede waarden. De visuele resolutie van de E-20 lag bij slechts 1119 lijnpaaren per beeldhoogte, een waarde die niet uitkomt boven de typische resolutie van een goede 4-megapixel-camera.

De standaarduitrusting van de E-20P is gezien zijn prijsklasse bijzonder karig. Er wordt slechts een SmartMedia-Card die 16 MB kan opslaan, twee lithium fotobatterijen en de beperkte Camedia-software meegeleverd. Geen accu, geen laadapparaat, niet eens een verouderde limited-edition van een gangbare beeldbewerkingssoftware. Gezien een verkoopprijs van 2000 euro zul je je als koper dus wellicht wat bekocht voelen.

## Pentax Optio 430

De Pentax Optio 430 is de camera met de grootste 'schatthigheidsfactor' in deze test. Hij is zo klein als een Canon Digital IXUS V [1], heeft een robuuste metalen behuizing, maar is toch vrij licht en heeft nauwelijks uitstekende delen zodat hij heel gemakkelijk in een jaszak kan worden meegenomen. Alleen de wat fragiele lensafdekking en de te simpele vergrendeling van het accuvak geven te denken; als je de camera uit je jaszak probeert te peuteren kan het dus gebeuren dat onbedoeld de accu er uitspringt.

Qua bediening laat Pentax zien dat er ook bij ultracompac-



te camera's een heel goede ergonomie mogelijk is. Vijf bedieningsknoppen met specifieke functies, een zoom- en een 5-weg-controller en het centrale functiewiel met geïntegreerde ontspanner zijn voldoende voor een comfortabele en zeer intuïtieve bediening van de camera. Ook het beeldschermmenu ziet er heel opgeruimd uit, je hoeft er niet eerst de (goede en omvangrijke) bedieningshandleiding voor door te nemen.

Helaas is de display van de Pentax niet zo scherp als die van bijvoorbeeld de C-40-camera van de Olympus, verder ontbreekt er een extra LC-datadisplay, zodat je voor het controleren van de instellingen op het stroomvretende TFT-scherm bent aangewezen. Dat is met het oog op de kleine en zwakke LiIon-accu's vrij vervelend - geen enkele andere energiedrager uit de test moest zo vaak worden nageladen als de accu van de Optio.



**Olympus E-20P:** voor een camera die (semi-)professioneel wil zijn een nogal matige afbeeldingskwaliteit. Correcte warme kleuren, maar overbelicht en met scherpstellungsartefacten. Zichtbare beeldruis en chromatische storingen. Ernstige kleurzwem in kunstlicht.

## Ricoh Caplio RR-1

De Caplio RR-1 wordt in de voor Ricoh zo typische platte constructie met opklapbare en draaibare 2"-TFT-monitor op de markt gebracht. De camera is de directe opvolger van de RDC-7, maar heeft nu een 4-megapixel-sensor en een champagnekleurige solide magnesiumbehuizing.

De Ricoh Caplio RR-1 biedt dezelfde extreme macromogelijkheid als haar directe zustermodellen. Er kan vanaf een objectafstand van 1 cm gefotografeerd worden, maar dan wel zonder zoomfunctie.

De bediening van de Caplio is echter niet moeilijk, vooral omdat de camera alleen maar een belichtingsautomaat en geen handmatige belichtingsmodi heeft. Via het centrale functiewiel zijn behalve volautomaat onder andere nog de pure geluidsopname-modus en de tekst- en video-opnamefunctie bereikbaar. De opnametijd voor



**Pentax Optio 430:** focusprobleem bij de testbox. Verzadigde, correcte kleuren in daglicht, geringe blooming- en ruisneiging, maar wat overbelicht en harde contrasten. Ernstige kleurzwem in kunstlicht.





**Ricoh Caplio RR-1: de opnamekwaliteit is alles welbeschouwd voldoende. Vrij neutraal met een lichte magentazweem, enigszins overbelicht, lichte kleurruis, maar duidelijke moiré-vorming. Niet helemaal scherp. Geelzweem in kunstlicht.**

videoclips wordt overigens alleen door de capaciteit van de gebruikte geheugenkaart beperkt.

De opnamekwaliteit van de Caplio RR-1 is voldoende. De kleurimpressie is goed, de testbox werd in daglicht met een lichte magentazweem opgenomen, zag er bovendien wat licht uit, maar was verder goed gedifferentieerd. Bij geringe blooming en voldoende scherpte kwamen echter een duidelijke neiging tot moiré's en een aantal chromatische storingen aan het licht. Buitenopnamen maakte het apparaat overwegend in aantrekkelijke kwaliteit, waarbij sterke beeldcontrasten hier en daar een lichte overbelichting tot gevolg hadden.

In het meetlab kwamen wat slechtere vignetteringswaarden bij groothoekinstellingen aan het licht. De vertekening veranderde in het telebereik nog in heel goede waarden. De beeldruis werd in de meting als voldoende beoordeeld en ook het maximale beeldcontrast was matig. Daar stond tegenover dat de Ricoh een goede kleurweergave had.

Het oplossend vermogen bedraagt 950 lijnpaaren per beeldhoogte en ligt daarmee nauwelijks boven de afbeeldingsscherpte van het 3-megapixel-zustermodel, de Ricoh RDC-i500. Ook hier wordt de afbeeldingsscherpte van het totale systeem waarschijnlijk door de optiek beperkt.

Tot de standaarduitrusting van de Ricoh behoren een vrij zwakke Lithium Ion-accu met laadapparaat, een zachte tas en een royale 64-MB-geheugenkaart van het type SmartMedia. Samen met het 8 MB grote ca-



mera-interne geheugen kan de gebruiker op die manier van meet af aan over 72 MB capaciteit beschikken.

## Sony DSC-F707

De Sony DSC-F707 is vrij groot en weegt bijna 700 gram, maar ligt met zijn L-vormige constructie en de draaibare onconventionele apparaatbasis (bij rechtshandigen) echter goed in de hand. De afwerking is heel solide, even afgezien van de wat gammele afdekking voor het batterijvak. Hierin zit de sterkste lithium-accu uit het testveld en de standaard memory stick van slechts 16 MB - belachelijk voor een 5-megapixel-camera uit de 1500-euro-prijsklasse.

De Sony-camera biedt met de memory stick in elk geval wel vlotte opslagtijden (alleen niet in de TIFF-modus) en in de 'burst-modus' kan de camera drie foto's in 1,5 seconden maken. Ook de onspannervertraging is met een gemeten 0,58 seconden zeker nog in orde, terwijl de Sony na het inschakelen al na 1,66 seconden startklaar is.

Het objectief is nu een lichtsterke 5-voudige zoomlens met f/2,0-2,4, die van 38 naar 190 mm (gerelateerd aan het kleine beeldformaat) uitgerekt kan worden. De motoraansturing lukt precies en in twee stappen door een kandeltoets direct aan de behuizing van het objectief, bovendien heeft de camera een draairing zodat je hem desgewenst ook handmatig kunt scherpstellen. De macrofunctie staat een minimale objectafstand van 2 cm toe. Het objectief biedt geen optische beeld-



stabilisatie.

Het scherpstellen wordt bij de F707 door een laser-beamer ondersteund, die een rood lijnenpatroon op het onderwerp afschiet. Tot op een afstand van ongeveer zes meter functioneert dat betrouwbaar. Bovendien is de camera van Sony van de uit de videoteknik bekende 'nightshot'-techniek voorzien die ook bij totale duisternis de via laser-beamer verlichte scène kan opnemen. In de aanvullende 'nightframing'-modus geeft de camera het infraroodbeeld van het geselecteerde onderwerp weer, maar fotografeert dan een normaal kleurenbeeld met flitslicht. De flitschoon van de F707 heeft geen contact zodat voor de aansturing van een externe flits een extra aan de zijkant zittende aansluiting inclusief propriëtaire kabel gebruikt moet worden.

In de automatische modus biedt de Sony-camera vreemd genoeg maar 1/30 s als langste belichtingstijd - in de overige modi (aperture priority en shutter priority auto exposure, handmatig) zijn het daarentegen tussen 8 en 30 s. Vanaf een belichtingsduur van 2,5 s treedt een ruisonderdrukking in werking.

De F707 heeft een goede TFT-display met een hoge resolutie en een extra LCD-zoeker, die van voordeel is bij een lichte omgeving en het beeld verrassend gedetailleerd weergeeft. Van een extra LC-datadisplay heeft Sony daarentegen afgezien.

De bediening van de camera is prettig. Aparte bedieningsknoppen, de jog-dial, een '5-weg'-toets en het centrale instelwiel bieden een snelle toegang tot de belangrijkste

bedieningsfuncties inclusief quick-review. Het beeldscherm-menu is goed toegankelijk en overzichtelijk, maar spreekt alleen Engels of Japans. Er kunnen slechts twee trappen voor de beeldcompressie en de witbalans worden gekozen (de laatste desgewenst ook handmatig), bovendien ontbreken er instelmogelijkheden voor contrast en kleurverzadiging van de beelden.

De testfoto's van onze testbox hadden een sterke kleurverzadiging, met bijna fluorescerende oranjetinten. Tegenover een goede scherpte en detailweergave stonden een eerder krappe belichting en in blauwen groentinten een lichte kleurruis. Moiré's werden niet, scherpstellingsartefacten daarentegen vrij duidelijk zichtbaar. Onder kunstlicht stoorde bij de testbox een sterke geelzweem, terwijl 'alledaagse' buitenopnamen erg zuiver, gedetailleerd en met nogal wat kleurzwemen uit de verf kwamen. Ook bij sterke contrasten toonde de camera bovendien een goed belichtingsgedrag.

In het meetlab werd het verzadigde kleurgedrag van de camera door de hoogste kleurfouten die bij daglicht gemeten werden, bevestigd. Bovendien vertoonde het objectief een vignettering in alle geteste vaste brandpuntsafstanden tussen 15 en 18 procent, terwijl het objectcontrast, de witbalans en de ruis meettechnisch in orde waren.

Het oplossend vermogen van de Sony DSC-F707 lag bij 1223 lijnpaaren per beeldhoogte, dat ligt maar net boven de resolutie die we voor de Sony-zuster DSC-S85 hadden vastgesteld.

## Conclusie

De digitale camera's uit de 4- en 5-megapixel-klasse uit deze test kunnen aan de hand van de constructie en de toepassing worden ingedeeld. In de compacte klasse beviel ons de Pentax Optio 430, het apparaat kan met zijn kleine afmetingen gemakkelijk worden meegenomen en desalniettemin goed bediend worden. De prijs die voor die compactheid betaald moet worden is een geringere afbeeldingsscherpte, een korte acculooptijd en een slechts voldoende afbeeldingskwaliteit. Iets groter, maar nog gemakkelijker



mee te nemen, is de Olympus C-40 Zoom, met een prettige bediening en goede opnamekwaliteit. Wat meegeleverde accessoires betreft is de fabrikant te zuinig geweest. De Canon PowerShot S40 is een compacte camera, met de hoogste resolutie en echte beeldkwaliteit, gebouwd in een bijzonder hoogwaardige, niet echt lichte metalen behuizing. De bediening levert geen problemen op en het brede formaat van de camera is handzaam.

In het segment van de klas-sieke digitale zoekercamera's is de Casio QV-4000 in de bundel met de 1-GB-microdrive qua prijs/preformance niet te kloppen. Hij biedt een heel evenwichtige opnamekwaliteit en uitgebreide instelmogelijkheden. Dat geldt ook voor de Canon PowerShot G2, die ook de hoogste resolutie heeft van alle geteste camera's. De G2 behoort door zijn uitgekende, rijke functieaanbod en de draaibare monitor die heel goed in het Canon-fotosysteem geïntegreerd is. Het nieuwe 5-megapixel-vlaggeschip van fabrikant Nikon, de Coolpix 5000, biedt de beste opnamekwaliteit uit het testveld en imponeert door een groot aantal functies en een heel breed aanvullend programma. Een aantal systeemfeatures hadden echter consequenter geïnte-



Daglicht



Kunstlicht

greerd kunnen zijn en de bediening had ook beter gekund. Op het moment is de camera bovendien nog vrij hoog geprijsd.

Dat geldt trendmatig ook voor de Sony DSC-F707 die bijzonder sterk kan inzoomen, uitstekend geconstrueerd is en voorzien is van interessante features als laser-focus, een 'nachtzicht'-functie en een sterk macrobereik, maar ook van een dure memory stick als geheugen. Net als alle 5-megapixel-modellen uit deze test blijft ook het apparaat van Sony wat resolutie betreft onder zijn potentiële mogelijkheden. Desalniettemin is het een krachtig werkpaard met een groot uithoudingsvermogen en een goede

opnamekwaliteit.

De Ricoh Caplio RR-1 mikt op de business-users. Met zijn platte constructie kan hij gemakkelijk in een jaszak worden meegenomen, de toepassingsmogelijkheden zijn dankzij de draaibare display flexibel, bovendien blinkt het apparaat uit door een extreme macromogelijkheid. De opnamekwaliteit is voldoende. Interessant voor kantoorgebruikers zijn de speciale tekst-foto-modus en de mogelijkheid het apparaat als dicteerapparaat te gebruiken. Ricoh levert lekker veel accessoires mee en de prijs van de camera is relatief bescheiden.

De spiegelreflexcamera Olympus E-20P met zijn grote, zware



**Sony DSC-F707: heel verzadigde kleuren; oranje straalt gewoon. Goede scherpte en detailweergave, maar erg kort belicht en te contrastrijk, kleurruis in groene en blauwe tinten, compressie-artefacten. In daglicht maar net goed. Duidelijke kleurzeem in kunstlicht.**

en extreem solide constructie, een groot lichtsterk zoomobjectief met handmatige scherpstelling en talrijke professioneel uitgevoerde bedieningselementen is vooral bedoeld voor (semi-)professionals. Dankzij de heldere, duidelijke zoeker en de vlotte autofocus krijg je een echt spiegelreflexgevoel. De ongewoon lange opslagtijden en de onflexibele beeldbuffer passen echter niet bij de zogenaamde professionaliteit van de camera. Dit zou Olympus zo snel mogelijk moeten verbeteren, bovendien doet de fabrikant er goed aan standaard meer accessoires mee te leveren.

De Jenoptik JD 4100 z3 sluit qua prijs, uitrusting en kwaliteit de rij van dit testveld. De camera in zijn duffe design biedt ondanks een nieuwe 4-megapixel-sensor maar een visuele resolutie op 3-megapixel-niveau, maar maakt niet meer de grove beeldfouten van zijn voorganger. Dit en de voorlopige straatprijs van minder dan 500 euro zijn de positieve punten van deze camera, maar ook hier geldt nog steeds het bekende motto: 'You get what you pay for!'

## Digitale camera's - meetwaardes I

	Oplossend-vermogen [lp/Bh] beter >	Contrast-/objectomvang [D] beter >	Werkelijke beeldomvang [stappen] beter >	Signaal/ruisverhouding [S/Nx] beter >	Kleurfouten, daglicht [Δ E] « beter
Canon PowerShot G2	1301	3,1	252	49	8,8
Canon PowerShot S40	1274	3,0	252	48	8,2
Casio QV-4000	1290	2,8	253	38	8,0
Jenoptik JD 4100 z3	1020	3,0	253	35	10,5
Nikon Coolpix 5000	1229	3,1	255	53	13,0
Olympus C-40Zoom	1060	3,0	255	41	13,6
Olympus E-20P	1119	2,8	250	38	13,1
Pentax Optio 430	933	2,7	255	40	15,1
Ricoh Caplio RR1	950	2,7	247	37	10,6
Sony DSC-F707	1223	3,0	248	43	21,1

De visueel vastgestelde afbeeldingsscherpte wordt in lijnparen opgegeven, gerelateerd aan de totale beeldhoogte [lp/Bh]. Een hogere waarde staat voor een scherpere weergave. De logaritmische dichtheidsomvang D geeft het dynamiekbereik van de camera op, hogere waarden zijn beter. De werkelijke beeldomvang staat voor de gebruikte helderheidsniveaus bij 8-bit-resolutie. Een grotere waarde bij de signaal/ruisverhouding staat voor een weergave met minder storingen - opgelet: de balklengtes hebben voor een betere visualisering een offset (niet-lineaire weergave).

## Digitale camera's - meetwaardes II

	Vertekening groothoek [%] « beter		Vignettering groothoek [%] « beter		Inschakeltijd [s] « beter	Ontspanner-vertraging [s] « beter	Stroomverbruik [Ws] « beter
Canon PowerShot G2	0,9	0,3	6,3	3,7	4,27	0,38	57,1
Canon PowerShot S40	0,1	1,0	14,1	6,9	3,49	0,53	56,4
Casio QV-4000	0,9	0,3	6,2	3,8	5,2	0,9	53,0
Jenoptik JD 4100 z3	0,3	1,5	24,5	12,6	5,02	0,99	56,6
Nikon Coolpix 5000	1,2	0,3	26,2	5,7	6,08	0,4	47,4
Olympus C-40Zoom	1,0	0,3	12,8	6,8	4,49	1,53	57,2
Olympus E-20P	1,3	0,3	7,2	8,0	2,94	0,59	69,6
Pentax Optio 430	1,0	0,2	13,1	7,9	3,78	0,77	57,1
Ricoh Caplio RR1	1,3	0,4	17,4	12,0	3,63	0,68	71,8
Sony DSC-F707	1,1	0,6	18,3	17,7	1,66	0,58	58,2

## Literatuur

- [1] Klaus Peeck, Pixelfeest, Negen goedkope digitale camera's, c't 3/02, p. 122
- [2] R. Seetzen, A. Stein, Carsten Meyer, Lenzen in aanslag, 15 digitale camera's uit het middelste prijssegment getest, c't 5/01, p. 140
- [3] R. Seetzen, A. Stein, Pixelboek, Tien nieuwe digitale camera's (niet alleen) voor gevorderden, c't 7-8/01, p. 132



## Digitale cameras—checklist

Fabrikant/model	Canon PowerShot G2	Canon PowerShot S40	Casio QV-4000	Jenoptik JD 4100 z3	Nikon Coolpix 5000
Contact: telefoon	023 681611	023 681611	035 260633	0413 247040 (4MBO)	023 5101911
Internet	www.canon.nl	www.canon.nl	world.casio.com/euro/	www.jenoptik-camera.com	www.incubv.nl
<b>Digitalisering</b>					
Beeldresoluties [pixels]	2272 x 1704, 1600 x 1200, 1024 x 768, 640 x 480	2272 x 1704, 1600 x 1200, 1024 x 768, 640 x 480	2240 x 1680, 2256 x 1504 [3:2], 1600 x 1200, 1280 x 960, 640 x 480	2272 x 1704, 1600 x 1200, 640 x 480	2560 x 1920, 2560 x 1704 [3:2], 1600 x 1200, 1280 x 960, 1024 x 768, 640 x 480
CCD-chip [pixels], grootte	4,1 mln., 1/1,8"	4,1 mln., 1/1,8"	4,1 mln., 1/1,8"	4,1 mln., 1/1,75"	5,2 mln., 2/3"
Gegevensformaat voor foto's	JPEG, RAW	JPEG, RAW	JPEG, TIFF	JPEG	JPEG, TIFF
Geg. form. videoclips / max. clipduur	AVI / 120 s	AVI / 120 s	AVI / 30 s	—	Quicktime / 60 s
Geluidsregistratie	✓	✓	—	—	✓
Compressie-stappen	3 stappen	3 stappen	3 stappen	3 stappen	3 stappen
Verwisselbaar opslagmedium / meegeleverd	CompactFlash I+II <sup>1</sup> / 32 MB	CompactFlash I+II <sup>1</sup> / 16 MB	CompactFlash I+II <sup>1</sup> / 16 MB of 1 GB Microdrive	CompactFlash I <sup>7</sup> / 16 MB	CompactFlash I+II <sup>1</sup> / 32 MB
<b>Uitrusting</b>					
Lichtgevoeligheid [ISO]	auto, 50, 100, 200, 400	auto, 50, 100, 200, 400	100	100	auto, 100, 200, 400, 800
Lichtsterkte objectief [diafragma]	f/2,0-2,5	f/2,8-4,9	f/2,0-2,5	f/3,4-3,6	f/2,8-4,8
Brandpt.afst.obj. [mm] (verg. met. KB)	7-21 (34-102)	7,1-21,3 (35-105)	7-21 (34-102)	8-24 (38-114)	7,1-21,4 (28-85)
Schroefdraad voor filter/objectieven	— / met adapter: filter, groothoek- / tele- / macro-lens	— / —	met adapter / met adapter	— / —	— / met adapter: filter, groothoek- / telelens
Minimale afstand macro / normaal	6 cm / 70 cm	10 cm / 80 cm	6 cm / 30 cm	4 cm / 40 cm	2 cm / 50 cm
AF-meetvelden / handm. scherpstellen	3 / —	3 / —	3 of 9 / —	1 / —	5 / —
Autofocus-hulplicht	✓	✓	✓	—	—
Max. sluitertijd bereik [s]	15-1/1000	15-1/1500	bulb, 60-1/1000	1-1/500	bulb, 8-1/4000
Multimeet / centrumgericht / spotmeting	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	— / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Programma-automaat	✓, 5 motiefprogramma's	✓, 6 motiefprogramma's	✓, tot 100 'Bestshot'-programma's	✓	✓, 3 persoonlijke presets
Tijd- / diafr.-preset / handm. belichting	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	— / — / —	✓ / ✓ / ✓
Belichtingscorrectie	±2 LW in 1/3 stappen	±2 LW in 1/3 stappen	±2 LW in 1/3 stappen	±2 LW in 1/2 stappen	±2 LW in 1/3 stappen
Serieopnamen bij volledige beeldgrootte	1,5 of 2,5 fps	1,5 of 2,5 fps	1-2 fps	1,0 fps	3 fps
Intervalopname	—	—	—	—	met extra optie
Witbalans	automatisch, 6 voorinstellingen, handmatig	automatisch, 6 voorinstellingen, handmatig	automatisch, 4 voorinstellingen, handmatig	automatisch, 3 voorinstellingen	automatisch, 5 voorinstellingen, handmatig met bracketing
Beeldscherpte / contrast / verz. instelbaar	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / — / —	✓ / ✓ / ✓
Ruisonderdrukking / Pixel-Mapping	✓ / —	✓ / —	✓ / —	— / —	✓ / —
Optische zoeker / dioptriecorrectie	✓ / ✓	✓ / —	✓ / ✓	✓ / —	✓ / ✓
Displaygrootte / resolutie [pixels]	1,8" (draai- en zwenkbaar)	1,8" / 118 000	1,8" / 122 000	1,8" / 60 000	1,8" (draai- en zwenkbaar) / 110 000
LC-Datadisplay / verlicht	✓ / —	— / —	✓ / —	✓ / —	✓ / —
Ingebouwde flits / reikwijdte	✓ / 3,6-4,5 m	✓ / 3,0-4,8 m	✓ / 3,5 m	✓ / 3,0 m	✓ / 5,0 m
Flits-schoen / synchronisatie aansluiting	✓ / —	— / —	— / ✓	— / —	✓ <sup>5</sup> / —
<b>Weergavefuncties</b>					
Indexoverzicht [foto's]	9	9	9	9	4, 9
Zoom	✓ [3- of 6-voud]	✓ [3- of 6-voud]	✓ [2- en 4-voud]	✓ [2-voud]	✓ [tot 6-voud]
<b>Aansluitingen</b>					
Voeding	adapter, Lithium-Ion-accu (7,4 V / 1100 mAh)	adapter, Lithium-Ion-accu (7,4 V / 570 mAh)	adapter, 4 x AA-batterijen, 2 x Lithium batterij 2CR-V3	adapter, 4 x AA-batterijen	adapter, Lithium-Ion-accu (7,4 V / 680 mAh), Lithium batterij 2CR5, opt. batterij-/accupack
Aansluiting op computer	USB 1.1	USB 1.1	USB 1.1	USB 1.1 (Type A/A)	USB 1.1
Videoutgang	NTSC, PAL instelbaar	NTSC, PAL instelbaar	NTSC, PAL instelbaar	PAL	NTSC, PAL instelbaar
<b>In de verpakking</b>					
Afmetingen [B/H/T]	121 x 77 x 64 mm	112 x 58 x 42 mm	118 x 75 x 65 mm	116 x 73 x 62 mm	102 x 82 x 68 mm
Gewicht [z. batterijen / gebruiksklaar]	426 g / 512 g	262 g / 312 g	350 g / 466 g	268 g / 378 g <sup>2</sup>	368 g / 422 g
Lichtnetadapter / lader	✓ / laden in de camera	— / ✓	— / ✓	— / —	— / ✓
Accu(s)/Batterij(en)	✓ / —	✓ / —	✓ / —	— / ✓	✓ / —
Handleiding	handboek	handboek	handboek	handboek	handboek
Toebehoren	draagriem, objectiefdeksel, IR-afstandbediening, kabel	draagriem, kabel	draagriem, objectiefdeksel, kabel	draagriem, soft-bag, kabel	draagriem, objectiefdeksel, kabel
<b>Software</b>					
Drivers	USB, Twain-driver, RAW-converter	USB, Twain-driver, RAW-converter	USB-driver	USB-driver	USB-driver
Op zich zelf staande software [platform]	Photoshop 5.0 LE, PhotoStitch, RemoteCapture (Win/Mac), ZoomBrowser (Win), ImageBrowser (Mac)	ArcSoft Photo- en VideoImpression, PhotoStitch, QuickTime, Remote Capture (Win/Mac), ZoomBrowser EX (Win), ImageBrowser (Mac)	PhotoLoader (Win), Panorama Editor (Win), Quicktime (Mac/Win), BestshotLibrary	Adobe PhotoDeluxe 2.0 (Mac) / 4.0 (Win)	Photoshop Elements, Nikon View 4, Quicktime (Mac/Win)
<b>Beoordeling</b>					
Testfoto's <sup>2</sup> daglicht / kunstlicht	⊕ / ○	⊕ / ○	⊕ / ⊕	○ / ○	⊕⊕ / ⊕
Bediening	⊕	⊕	⊕	⊖	○
Functioneomvang	⊕⊕	⊕	⊕⊕	○	⊕⊕
Accessoires (rekening gehouden met prijsklasse)	⊕	⊕	⊕ / ⊕⊕ <sup>3</sup>	○	⊕
Straatprijs incl. BTW [euro]	1040	925	850/1090 <sup>4</sup>	695	1500
⊕⊕ zeer goed	⊕ goed	○ voldoende	⊖ slecht	⊖⊖ zeer slecht	✓ aanwezig

<sup>1</sup> compatibel met IBM Microdrive<sup>2</sup> met SmartMedia-Card<sup>3</sup> met 2 NiMH-accu's, 50 g eigen gewicht<sup>4</sup> geen middencontact. Aansturing door (proprietaire) kabel<sup>5</sup> ondersteunt systeemflitsers, maar motor zoomreflector en AF-hulplichten werken niet<sup>6</sup> gebundeld met IBM MicroDrive (1 GByte)



Olympus C-40 Zoom	Olympus E-20P	Pentax Optio 430	Ricoh Caplio RR-1	Sony DSC-F707
010 2812345	010 2812345	076 5313039	020 5474508	020 6581888
www.olympus-europa.com	www.olympus-europa.com	www.pentax.nl/foto/	www.ricoh-europe.com	www.sony.nl
2288 x 1712 (SHQ), 2272 x 1704, 2048 x 1536, 1600 x 1200, 1280 x 960, 1024 x 768, 640 x 480	2560 x 1920, 1792 x 1344, 1280 x 960, 1024 x 768, 640 x 480	2240 x 1680, 1120 x 840, 640 x 480	2272 x 1704, 1120 x 840, 640 x 480	2560 x 1920, 2048 x 1536, 1280 x 960, 640 x 480
4,1 mln., 1/1,8"	5,2 mln., 2/3"	4,1 mln., 1/1,8"	4,1 mln., 1/1,8"	5,2 mln., 2/3"
JPEG, TIFF	JPEG, TIFF, RAW	JPEG	JPEG, TIFF	JPEG, TIFF
Quicktime / 140 s	-	AVI / 30 s	AVI / alleen door opslagruimte beperkt	Quicktime / alleen door opslagruimte beperkt
✓	-	-	✓	✓
4 stappen	3 stappen	3 stappen	3 stappen	2 stappen
SmartMedia / 16 MB	CompactFlash I+II <sup>1</sup> , SmartMedia/ 16 MB SmartMedia	CompactFlash I / 16 MB	SmartMedia / 64 MB, 8 MB camera-intern	MemoryStick / 16 MB
auto, 100, 200, 400	auto, 80, 160, 320	auto, 100, 200	auto, 150, 200, 400, 800	auto, 100, 200, 400
f/2,8-4,8	f/2,0-2,4	f/2,6-4,8	f/2,6-3,4	f/2,0-2,4
7,25-20,3 [35-98]	9-36 [35-140] handmatige zoomring	7,6-22,8 [38-111]	7,6-21,9 [35-105]	9,7-48,5 [38-190]
- / -	62 mm / filter, groothoek / tele- / macrolens	- / -	- / -	58 mm / filter, groothoek
10 cm / 80 cm	20 cm / 60 cm	14 cm / 40 cm	1 cm / 24 cm	2 cm / 50 cm
1 / -	1 / ✓	1 (breed; smal, 49 pos.) / -	1 / -	1 / ✓
-	✓ (infrarood)	-	-	✓ (Laser + NightFraming)
16-1/1000	bulb, 60-1/640 (IS-modus)	2-1/2000	1-1/2000	30-1/1000
✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
✓, 5 motiefprogramma's, 1 persoonlijk programma	✓	✓	✓, nacht- en meervoudige belichting	✓, 3 motiefprogramma's
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	- / - / ✓	- / - / -	✓ / ✓ / ✓
±2 LW in 1/3 stappen	±3 LW in 1/3 stappen	±2 LW in 1/3 stappen	±2 LW in 1/4 stappen	±2 LW in 1/3 stappen
1,1-1,4 fps	2,5-4,5 fps tot 4 foto's	g.o.	g.o.	2 fps tot 3 foto's
-	✓ (1 min-24 h)	-	✓ (30 ± 3 h)	-
automatisch, 4 voorinstel- lingen, handmatig	automatisch, 7 kleur- temperaturen, handmatig	automatisch, 4 voor- instellingen, handmatig	automatisch, 5 voorinstellingen	automatisch, 2 voor- instellingen, handmatig
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / -	✓ / - / -
✓ / ✓	✓ / ✓	- / -	- / -	✓ / -
✓ / -	✓ (SLR) / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	- (LCD-zoeker) / ✓
1,5" / 114 000	1,8" (kantelbaar) / 118 000	1,6" / g.o.	2" (draai- en zwenkbaar) / 200 000	1,8" / 123 200
✓ / -	✓ / ✓	- / -	✓ / -	- / -
✓ / 1,7-3,0 m	✓ / 5,2-6,3 m	✓ / 1,6-2,8 m	✓ / 2,5 m	✓ / 5 m
- / -	✓ / ✓	- / -	- / -	✓ 6 / ✓ 6
9	4, 9, 16	9	6	9
✓ (tot 4-voud)	✓ (tot 4-voud)	✓ (tot 4-voud)	✓ (tot 6-voud)	✓ (tot 5-voud)
adapter, 2 x AA-batterijen, Lithium batterij 2CR-V3	adapter, Lithium-Ion-accu 2 x Lithium batterij 2CR-V3 opt. batterij-accupack	adapter, 4 x AA-batterijen, (3,7 V / 900 mAh)	adapter, Lithium-Ion-accu (3,7 V / 1300 mAh)	adapter, Lithium-Ion-accu (7,4 V / 1200 mAh)
USB 1.1	USB 1.1	USB 1.1	USB 1.1, serieel	USB 1.1
PAL	PAL	NTSC, PAL instelbaar	PAL	NTSC, PAL instelbaar
87 x 69 x 44 mm	129 x 104 x 161 mm	92 x 59 x 31 mm	135 x 27 x 74 mm	120 x 67 x 148 mm
194 g / 246 g <sup>3</sup>	1050 g / 1152 g <sup>2</sup>	204 g / 238 g	268 g / 308 g <sup>4</sup>	606 g / 684 g
- / -	- / -	- / ✓	- / ✓	✓ / laden in de camera
- / ✓	- / ✓	✓ / -	✓ / -	✓ / -
handboek	handboek	handboek	handboek, CD-ROM	handboek
draagriem, IR-afstandbediening, kabel	draagriem, objectiefdeksel, kabel, zonnekap, IR-afstandbediening	draagriem, kabel	draagriem, objectiefdeksel, soft-bag, kabel	draagriem, objectiefdeksel, kabel
USB-driver	USB-driver, RAW-converter	USB-driver	USB-driver	USB-driver
Camedia Master 2.5, Camedia Suite, Apple Quicktime (Win/Mac)	Camedia Master 2.5, Camedia Suite, Apple Quicktime (Win/Mac)	ACDSee (Win/Mac)	ImageTouch, MGI VideoWave, Quicktime (Mac/Win)	MGI PhotoSuite en VideoWave (Win/Mac)
⊕ / ○	⊕ / ○	○ / ○	○ / ○	⊕ / ○
⊕	⊕⊕	⊕⊕	○	⊕
⊕	⊕⊕	○	○	⊕
⊖	⊖⊖	○	⊕⊕	○
900	2200	840	960	1500
- niet aanwezig	g.o. geen opgave			
<sup>7</sup> gedeeltelijke compatibiliteitsproblemen, zie tekst		<sup>9</sup> subjectieve waardering, zie kader over testprocedures		<sup>2</sup> met 4 NiMH-accu's, 100 g eigen gewicht



Axel Kossel

# Meer zicht op gegevensbescherming

## P3P moet wantrouwen tegen gegevensverzamelaars verminderen

Met P3P zal binnenkort een standaard aangenomen worden die de bezoekers van websites duidelijk moet maken wat er met hun gegevens gebeurt. Aanbieders die niet meedelen hoe ze met klantgegevens omgaan zouden binnenkort wel eens het etiket van onserieuze adresverzamelaar opgeplakt kunnen krijgen. Hoogste tijd dus om eens naar de praktische kant van P3P te kijken.

Het verzamelen van informatie over bezoekers van websites is voor veel exploitanten een belangrijk onderdeel van hun businessstrategie. Daardoor is bij surfers de angst toegenomen dat ze op internet bespioneerd worden. Dat is onder andere ook een reden voor de terughoudendheid op het gebied van e-commerce. Veel websites reageren op dit wantrouwen met een online oproepbare verklaring over het gegevensbeleid. De exploitant legt in die verklaring vast welke gegevens hij vastlegt en wat hij daarmee doet.

Niet als bij de algemene voorwaarden gaat het hierbij echter vaak om omvangrijke, door juristen opgestelde teksten die niet gemakkelijk te lezen en te begrijpen zijn. P3P (Platform for Privacy Preferences) is een standaard aan de hand waarvan alle relevante aspecten van zo'n verklaring in voor machines leesbare vorm worden vastgelegd.

De leesbaarheid voor machines biedt verschillende voordelen: bijbehorende software kan de inhoud van zo'n verklaring overzichtelijk en in de moedertaal van de gebruiker weerge-

ven. Bovendien kan de gebruiker formuleren welke eisen hij aan de gegevensbescherming stelt, die eisen worden dan met de opgaven van de website-exploitanten vergeleken. Dat zou er als volgt uit kunnen zien: "Mijn e-mailadres mag niet in het bezit van een aanbieder komen die het aan derde personen doorspeelt." Een voor P3P geschikte browser zal dan voor de overdracht van het adres een waarschuwing afgeven of de overdracht automatisch verhinderen.

### Transparantie is het doel

Een voorbeeld hiervoor zijn Internet Explorer 6 en Mozilla die voorzien zijn van een cookie-beheer dat al op P3P gebaseerd is: de browser wijst afhankelijk van de instelling van het gegevensbeschermingsprofiel bijvoorbeeld cookies van aanbieders af 'als u geen impliciete toestemming hebt verleend'.

P3P biedt echter geen bescherming tegen aanbieders die liegen in hun verklaringen. Die bescherming wordt echter wel door de geldende wetgeving gewaarborgd. Hoewel de omgang met persoonsgebonden gegevens binnen de EU wettelijk is

geregeld, kan de consument zijn rechten in de praktijk echter maar moeilijk laten gelden omdat hij niet over de bijbehorende informatie beschikt. Een aanbieder die een dergelijke verklaring publiceert zonder zich daaraan te houden riskeert extra concurrentierechtelijke of civielrechtelijke consequenties.

P3P werd door het World Wide Web Consortium (W3C) ontwikkeld en kreeg eind januari de status van een 'proposed recommendation' [1]. Rigo Wenning van het W3C hoopt dat P3P in mei 2002, nadat de leden hun stem hebben uitgebracht en Tim Berners-Lee, de vader van het WWW, zijn goedkeuring heeft gegeven, een officiële standaard zal worden.

P3P is een XML-applicatie die een eigen flexibel mechanisme voor de uitbreiding van het protocol definieert. De metagegevens in P3P beschrijven volgens een voorgedefinieerd schema de verklaring over het gegevensbeheer van een website. Het schema voorziet onder andere in de volgende componenten:

- naam en contactinformatie van de exploitant (entity)

- verklaring over het opslaan van persoonsgebonden gegevens en informatie voor de gebruikers over de toegangsmogelijkheden tot hun gegevens (access)
- informatie over het doel van het vastleggen van de ingewonnen informatie (purpose)
- informatie over de ontvangers van de gegevens (recipient)
- informatie over de periode waarin de gegevens bewaard zullen blijven (retention)
- het soort gegevens dat wordt vastgelegd (data)
- informatie over instanties die in geval van geschillen bemiddelen (disputes)

Een blik op zo'n XML-document (b.v. [www.microsoft.com/w3c/p3policy.xml](http://www.microsoft.com/w3c/p3policy.xml)) en je hebt echt geen trek meer in P3P.

Wat computerprogramma's zonder moeite kunnen lezen zal er voor een menselijke lezer uitzien als een onbegrijpelijke brij van gegevens. Maar vrees niet: je hoeft deze bestanden niet met de hand aan te leggen. Er bestaan webdiensten en editors waarmee P3P-bestanden vrij eenvoudig gegenereerd kunnen worden.



## Planning

Voordat de verklaringen over het gegevensbeheer voor de eigen website als P3P-bestanden vorm aan kunnen nemen, moet over hun inhoud worden nagedacht. Daarbij hoort de naam, het e-mailadres en het adres van de exploitant alsmede een lijst van alle gegevens die van de bezoekers worden opgevraagd (b.v. het e-mailadres) en het gebruik daarvan (b.v. een mailing-list).

Deze lijst kan een willekeurige lengte aannemen. Als een online shop het verzenden bijvoorbeeld via een pakketdienst afhandelt, moet het in zijn P3P-policy opgeven aan wie de adressen van de bestellers worden doorgegeven. De surfer kan tijdens het bezoek aan een website in veel gevallen bepalen hoe men met zijn gegevens mag omgaan. Zo hebben registratieformulieren meestal een checkbox. Als de bezoeker die checkbox aanvinkt of wist geeft hij daarmee aan of hij wel (Opt-in) of geen (Opt-out) reclame wil ontvangen. Deze opties zou men in de P3P-policy moeten opnemen en daar als het enigszins kan nog een HTML-pagina op de server voor reserveren, die de keuzemogelijkheden uitlegt.

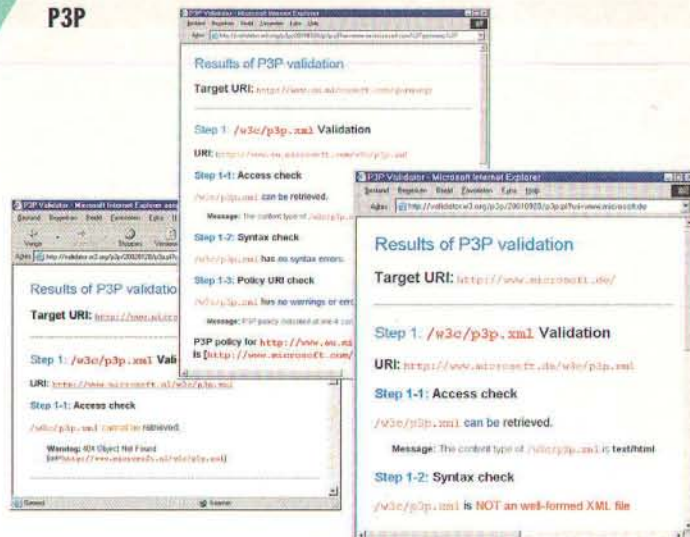
Website exploitanten die door een Audit-service als Truste of BBBOnline laten bevestigen dat ze zich aan de verklaring houden kunnen dit in de P3P-policy opgeven. Zulke diensten kunnen

ook worden aangewezen om als bemiddelende instantie geschillen tussen de exploitant van de website en de bezoeker buitengerechtelijk te schikken. Tot slot kan de exploitant opgeven welke rechtsbijstands- of aansprakelijkheidsverzekering hij heeft afgesloten.

Zo'n verklaring hoeft niet per se te gelden voor de hele website. Zo zou in het gedeelte van een online shop dat voorbehouden blijft aan wederverkopers, anders met persoonsgebonden gegevens kunnen worden omgegaan dan in het bestelsysteem voor eindgebruikers. P3P staat daarom het aanleggen van verschillende policies toe die dan aan de bijbehorende bereiken van de website worden toegewezen.

## Bouwdoos

Om de genoemde punten in een geldige P3P-policy om te zetten heb je een bijbehorende tool nodig. Het W3C heeft een lijst van zulke tools gepubliceerd [4]. Daartoe behoort ondermeer de P3P Policy Editor van IBM die gratis gedownload kan worden. Hij is in Java geschreven; om daarmee te werken moet je een JDK (Java Development Kit) of JRE (Java Runtime Environment) vanaf versie 1.2.2 installeren. De editor loopt onder Windows 9x, ME, NT 4, Windows 2000, Linux (S.U.S.E vanaf 6.4 en Red Hat vanaf 7), AIX en Solaris.



**Wat een knoeiboel: Microsoft heeft voor [www.microsoft.de](http://www.microsoft.de) een foutieve P3P-policy aangelegd (links), voor [www.microsoft.nl](http://www.microsoft.nl) bestaat er volgens de validator van het W3C helemaal geen policy. De policy van de homepage waar de bezoekers naartoe worden omgeleid is daarentegen correct.**

Na de start van het Java-programma vraagt een assistent of hij een lege policy moet aanleggen, een bestaande moet openen, een template moet gebruiken of de online hulp moet weergeven. De templates blijken bijzonder handig te zijn voor beginners: er zijn voor vijf typische scenario's verklaringen voorgedefinieerd, die je moet aanvullen met voor de site specifieke informatie als naam en adres van de exploitant. Die scenario's zien er als volgt uit: er worden geen gebruikersgegevens opgeslagen (safe zone), de logfiles van de server worden geëvalueerd (access logging), bovendien worden er cookies gezet (access logging & user tracking), er is een bestelfunctie (online-purchasing) en de bezoekers kunnen extra informatie opvragen (request for information).

Uitgaande van zo'n template wordt al snel duidelijk hoe zo'n editor te werk gaat. Hij heeft drie vensters. Linksboven geeft hij de afzonderlijke gegevens-elementen weer die opgeslagen kunnen worden. Rechts daarnaast ontstaat de policy doordat er van links objecten worden overgenomen en aangepast. Onderaan geeft de editor over de hele breedte van het scherm de resultaten en foutmeldingen weer.

De gegevens-elementen zijn in vijf groepen onderverdeeld. Onder 'Dynamic Data' wordt clickstream-informatie samengevat: Het IP-adres en de hostnaam van de bezoeker, waar hij vandaan kwam (referer), de gelezen pagina's, wanneer hij de

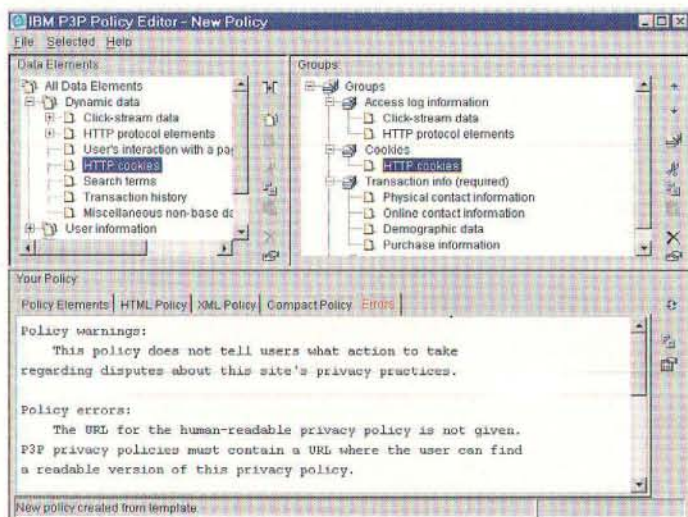
pagina bezocht etc. Een andere subgroep van de dynamische gegevens zijn protocolelementen van HTTP, dus bijvoorbeeld het browsertype. Bovendien vallen ook nog cookies en de door de gebruiker ingevoerde zoekbegrippen in deze groep.

De tweede hoofdgroep heet 'User Information'. Hier vind je persoonsgebonden gegevens, uiteenlopend van de naam en het adres, het geslacht, de leeftijd tot en met het beroep en de werkgever. 'Third Party Data' is hetzelfde opgebouwd, het gaat hier alleen om informatie over andere personen die door een bezoeker van de website ingevoerd kan worden. 'Business Information' vat contactinformatie van bedrijven samen en achter 'Broad Categories' zit een bonte mix gegevens zoals inkomen, opgaven over de gezondheid of over de computer van de gebruiker.

## Vele eigenschappen

Deze voorgedefinieerde gegevens-elementen kunnen naar believen worden uitgebreid. Een klik met de rechter muisknop op een element opent het contextmenu met het commando 'Properties'. Aan elk nieuw aangelegd gegevens-element zou hier een categorie uit de selectielijst moeten worden toegewezen, bijvoorbeeld 'Physical contact information' of 'Financial account identifiers'. Ook deze lijst kan worden uitgebreid.

De gegevens-elementen die in het rechter venster worden overgenomen worden in groepen samengevat. In het dialoogvenster eigenschappen van de groepen leg je vast waarom de



**De policy-editor van IBM brengt helderheid in de vrij complexe datastructuren van P3P en maakt het aanleggen van de noodzakelijke bestanden een stuk gemakkelijker.**



gegevens worden opgeslagen (purpose), dus bijvoorbeeld om de website persoonlijker te maken of om contact met de bezoeker op te nemen. In een menu kunnen alle punten geselecteerd worden, het biedt bovendien een suboptie 'Details', waarmee bijvoorbeeld wordt vastgelegd of er telefonisch of via e-mail contact met de bezoeker moet worden opgenomen. Bovendien bepaal je hier of de gebruiker daar zijn toestemming voor moet geven of dat hij via Opt-in respectievelijk Opt-out zijn instemming geeft.

Een ander punt in het dialoogvenster eigenschappen zijn de ontvangers van de gegevens (recipient). Het gaat er hier om, of de informatie die op de website werd gevraagd bij de exploitant blijft, aan een transportbedrijf, een organisatie met een vergelijkbare c.q. andere verklaring over gegevensbeheer of aan willekeurige derde personen wordt doorgegeven.

De laatste eigenschap die voor een groep moet worden gedefinieerd, betreft de tijd dat de vastgelegde gegevens worden bewaard (retention). Alle mogelijkheden, behalve 'alleen voor de duur van het bezoek' en 'onbepaald', dus bijvoorbeeld 'overeenkomstig wettelijke voorschriften' zouden in een verklaring die in een door mensen leesbare taal is opgesteld moeten worden toegelicht.

Na het aanleggen van de groepen deel je de op de website vastgelegde gegevenselementen uit het linker venster in een van die groepen in en configureer je ze via het dialoogvenster eigenschappen dat via het contextmenu bereikbaar is (klik met de rechter muisknop). Hierbij wordt vastgelegd of het vastleggen van de gegevens optioneel is en bij welk van de genoemde categorieën ze horen. Alle functies, zoals het verschuiven of wissen van gegevenselementen of groepen, zijn bereikbaar met behulp van iconen naast de bijbehorende vensters.

Tot slot wordt de policy aan de eigen website aangepast. Het bijbehorende dialoogvenster zit verstopt achter 'Policy Properties' onder het 'File'-menu. Het registreert de gegevens over de exploitant van de website, een naam voor de policy, de URL

van een verklaring over gegevensbeheer en een uitleg van de Opt-in- of Opt-out-opties in natuurlijke (door mensen leesbare) taal, eventuele toegangsmogelijkheden voor de bezoeker van de website tot de gegevens die over hem werden vastgelegd, verzekeringen (als de exploitant die tenminste heeft afgesloten) en de geldigheidsduur van de policy.

Daarmee is de policy compleet. Voordat je hem opslaat moet je in het onderste venster van de editor onder 'Errors' controleren of alle opgaven correct en volledig zijn. De debugger geeft heel uitvoerige aanwijzingen over foutmeldingen en waarschuwingen.

## Resultaten

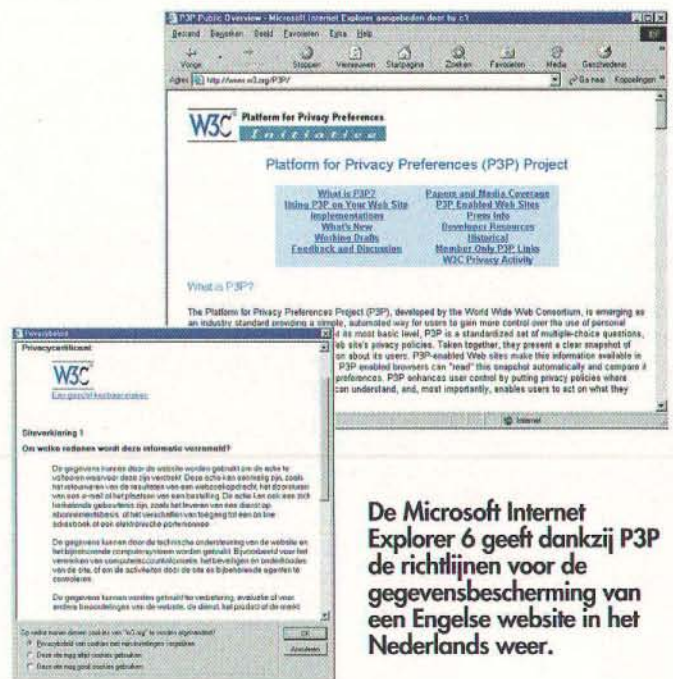
Bij een P3P-conforme verklaring over het gegevensbeheer horen twee bestanden die de editor automatisch genereert. Het eerste is de reference-file, die verwijst naar het tweede bestand, de eigenlijke policy. De reference-file ligt normaal gesproken in de directory '/w3c' van de website en heet 'p3p.xml'. Zo kan elk voor P3P geschikt programma het vinden.

Voorwaarde is wel dat de exploitant toegang heeft tot de rootdirectory van het domein. Dit geldt vaak niet voor gratis webspace, zoals die door providers wordt aangeboden. In zulke gevallen kun je in het <head>-bereik van HTML-documenten een link naar de reference-file zetten:

```
<link rel="P3Pv1" href="http://www.mijnprovider.nl/userspace/PolicyReferences.xml">
```

Een doel van de P3P-ontwikkeling was dat bestaande web-servers hiervoor niet aangepast moeten worden. De twee beschreven methodes garanderen dit. Voor grote websites is de standaarddirectory echter vaak te onflexibel en de integratie van de reference-link in elk HTML-document te omslachtig. Daarvoor biedt P3P nog een mogelijkheid waarvoor de web-server moet worden aangepast. Hij moet een HTTP-header leveren waarin een regel overeenkomstig het volgende schema staat:

```
P3P:policyref="http://www.mijnprovider.nl/P3P/PolicyReferences.xml"
```



**De Microsoft Internet Explorer 6 geeft dankzij P3P de richtlijnen voor de gegevensbescherming van een Engelse website in het Nederlands weer.**

De reference-file kan naar verschillende policies verwijzen die ergens onder een willekeurige naam liggen opgeslagen. Als een bestand verschillende policies omvat, wordt hun naam inclusief een hash-teken achter de URL geplakt (b.v. [www.mijnprovider.nl/w3c/p3policy.xml#n](http://www.mijnprovider.nl/w3c/p3policy.xml#n) aam). Behalve de reference- en de policy-file genereert de editor ook een in het Engels opgestelde verklaring over het gegevensbeheer die alle instellingen weergeeft.

Een precieze beschrijving van de implementatie van P3P in de webserver staat in de Deployment Guide van het W3C [3]. De online-validator laat weten of alles goed is gegaan [2].

## Conclusie

De surfer heeft tot nu toe niet veel aan P3P. Dat ligt vooral aan de geringe verspreiding. Microsoft heeft met IE6 de toekomstige standaard weliswaar een stuk bekender gemaakt, maar de browser gebruikt er maar een deel van voor het cookie-beheer. Omdat maar een minderheid van de websites P3P ondersteunt, accepteert IE in de standaardinstelling ook cookies van aanbieders die geen P3P-conforme verklaring aanbieden. Je kunt het gebruik van P3P alleen met de instelling 'hoog' in het menu 'Extra / In-

ternet-opties / Privacy' verplicht stellen.

Heel interessant is de menu-optie 'Beeld / Privacyrapport...' in het hoofdmenu van de Microsoft-browser. Als er in de actuele website een P3P-conforme verklaring staat, geeft de Internet Explorer zijn inhoud in begrijpelijke bewoordingen weer, in de taal van de geïnstalleerde programmaversie.

Als P3P zoals gepland als standaard wordt aangenomen, zullen alle grotere browserfabrikanten zeker een volledige ondersteuning inbouwen. De meeste producenten zijn daar al mee begonnen of hebben in elk geval verklaard dit te willen doen. Hiermee wordt ook de druk op website-exploitanten verhoogd om bijbehorende verklaringen aan te bieden en daarmee (nog) een verplichting omtrent een verantwoordelijke behandeling van de gegevens van hun bezoekers aan te gaan. (ad)

## Literatuur

- [1] P3P-specificatie van 28 januari 2002: [www.w3.org/TR/2002/PR-P3P-20020128/](http://www.w3.org/TR/2002/PR-P3P-20020128/)
- [2] P3P-validator: [www.w3.org/P3P/validator/20010928/](http://www.w3.org/P3P/validator/20010928/)
- [3] P3P Deployment Guide: [www.w3.org/TR/p3pdeployment](http://www.w3.org/TR/p3pdeployment)
- [4] Software met P3P-ondersteuning: [www.w3.org/P3P/implementations](http://www.w3.org/P3P/implementations)

ct





# Chicon Computers

Einsteinweg 18  
2627 BN Delft (Naast de Makro)  
The Netherlands  
E-mail : info@chicon.com  
Website : www.chicon.com

Verkoop

Tel. : 015-2510456

On-line bestellen

Site : www.chicon.com

Fax. : 015-2510429

T.D. : 015-2510449

Openingstijden Winkel

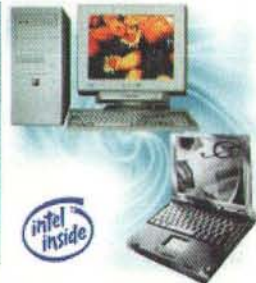
Maandag : 12:00 - 17:30 uur

Dinsdag t/m Vrijdag : 9:00 - 17:30 uur

Zaterdag : 10:00 - 13:00 uur

BETROUWBARE KWALITEIT GOEDE SERVICE SCHERPE PRIJZEN

PC'S OP MAAT



## MULTIMEDIA

## OFFICE

## PROF

## NOTEBOOK

MOEDERBORD	PROCESSOR	RAM	VGA	HDD	SOUND	CD-ROM	PRIJS
ASUS TU-V4X	Celeron 1 GHz	128Mb	32Mb	40Gb	SB Live pci	56xSpeed	675,-
ABIT KT7-RAID	Duron 900 MHz	128Mb	32Mb	40Gb	SB Live pci	56xSpeed	700,-
MSI K7T Turbo2	Duron 1 GHz	128Mb	32Mb	40Gb	SB Live pci	56xSpeed	705,-
ASUS TU-V4X	Celeron 1.2GHz	256Mb	32Mb	40Gb	SB Live pci	56xSpeed	775,-
ASUS TU-SL2C	Pentium III 1 GHz	256Mb	32Mb	40Gb	SB Live pci	56xSpeed	900,-
MSI K7T266 Pro2	AthlonXP 1600+	256Mb	32Mb	40Gb	On-Board	56xSpeed	800,-
ABIT KG7	AthlonXP 1700+	256Mb	64Mb	40Gb	SB Live pci	56xSpeed	945,-
ASUS P4B	Pentium 4 1.7GHz	256Mb	64Mb	40Gb	On-Board	56xSpeed	1000,-
ASUS P4T-E	Pentium 4 1.9GHz	256Mb	64Mb	40Gb	SB Live pci	56xSpeed	1195,-
Topline 14.1" TFT	3600 intel PIII 1.0Ghz	128Mb	Wn Me	20GB	56k modem	CDrom LAN va.	1950,-

Alle Systemen Zonder Monitor (behalve Notebook) met Miditower, 3.5" FDD, Keyboard en Muis.

## Processoren

AMD Duron 1000 MHz	99,-
AMD Athlon XP 1.600+ 266 FSB	180,-
AMD Athlon XP 1.700+ 266 FSB	200,-
AMD Athlon XP 1.800+ 266 FSB	225,-
AMD Athlon XP 1.900+ 266 FSB	300,-
AMD Athlon XP 2.000+ 266 FSB	370,-
Intel Pentium®233 MHz, MMX	75,-
Intel Celeron® 1000 MHz, 128kb	115,-
Intel Celeron® 1100 MHz, 128kb	120,-
Intel Celeron® 1200 MHz, 256kb	135,-
Intel Celeron® 1300 MHz, 256kb	145,-
Intel Pentium® III 1133 MHz Tualatin 256 kb	290,-
Intel Pentium® III 1266 MHz Tualatin 512 kb	420,-
Intel Pentium® 4 1.7 GHz 400MHz	225,-
Intel Pentium® 4 1.8 GHz 400MHz	295,-
Intel Pentium® 4 1.9 GHz 400MHz	340,-
Intel Pentium® 4 2.0 GHz 400MHz	520,-
Intel Pentium® 4 2.2 GHz 400MHz	760,-

## Moederborden

MSI K7T Turbo2 (AMD Duron, Athlon XP)	132,-
MSI K7T 266 Pro2 (AMD Duron Athlon XP)	163,-
MSI K7T 266 Pro2 RU (Raid+USB 2.0)	192,-
MSI 845 Pro2 (Sdram, Pentium 4)	180,-
MSI 850 Pro5 (Rimm, Pentium 4)	213,-
MSI 694-D PRO Dual Processor PIII	197,-
Abit KT7A (AMD Duron & K7)	127,-
Abit KT7A Raid (AMD Duron & K7)	158,-
Abit KG-7, Socket A voor AMD	182,-
Abit KG7-Raid (Socket A voor AMD)	208,-
Abit TH7-II Raid (voor Pentium 4)	270,-
ASUS TU-V4X	113,-
ASUS TU-SL2C-Int 815EP chipset	134,-
ASUS A7A266 ALI chip Socket A (AMD)	155,-
ASUS A7V266 VIA chip Socket A (AMD)	170,-
ASUS P4B Intel 845 P4 Socket 478	204,-
ASUS P4T-Intel 850 P4 Socket 423	208,-
ASUS P4T-E Intel 850 P4 Socket 478	227,-

## Geheugen A-merk

10 jaar garantie geheugen	
64 Mb SDRAM PC100 MHz/133MHz	35,-
128 Mb SDRAM PC100 of PC133 CAS2	50,-
256 Mb SDRAM PC100 of PC133 CAS2	75,-
128 Mb DDR-Ram PC2100-FSB 266MHz	45,-
256 Mb DDR-Ram PC2100-FSB 266MHz	95,-
128 Mb R-Dram PC800-Rimm	70,-
256 Mb R-Dram PC800-Rimm	135,-
Compact Flash en Smart media Geheugen Bel	

## IDE Harddisks

Pen Drive USB 64 Mb	80,-
TOSHIBA 2.5" 20 Gb voor notebook	163,-
Western Digital 100 Gb 7200rpm	306,-
IBM 40 Gb 7200 rpm, Deskstar 120GXP	135,-
IBM 60 Gb 7200 rpm, Deskstar 60GXP	159,-
IBM 82 Gb 7200 rpm, Deskstar 120GXP	228,-
Maxtor 3 jaar garantie	
10.0 Gb DMax 5400rpm	87,-
20.0 Gb DMax 5400rpm	97,-
40.0 Gb DMax 5400rpm	108,-
80.0 Gb DMax 5400rpm	209,-
20.0 Gb DMax Plus 7200rpm	114,-
30.7 Gb DMax Plus 7200rpm	131,-
40.0 Gb DMax Plus 7200rpm	136,-
60.0 Gb DMax Plus 7200rpm	182,-
80.0 Gb DMax Plus 7200rpm	249,-

## SCSI Harddisks

18.3 Gb IBM 10000rpm U3W	272,-
9.1Gb Quantum AtlasV 309100KCLW U2W	152,-
18.3Gb Quantum AtlasV 318300KCLW U2W	210,-
36.7Gb Quantum AtlasV 336700KCLW U2W	358,-
18.4Gb Maxtor Atlas10K III U3W160-68	272,-
36.7Gb Maxtor Atlas10K III U3W160-68	530,-
73.4Gb Maxtor Atlas10K III U3W160-68	930,-

## CD-Rom & DVD

50 Speed Asus IDE CD-Rom	50,-
52 Speed AOpen of LG CD-ROM IDE	45,-
56 Speed AOpen CD-ROM IDE	52,-
40 Speed Plextor SCSI	100,-
Sony DVD DDU1621 16x40 IDE	103,-
Asus DVD E616 16x48 IDE	105,-
Pioneer DVD 1065 Slot-In 16x40 IDE	105,-
Pioneer DVD 116L Tray 16x40 IDE	105,-
Toshiba SCSI M1401, 10x40, SCSI	177,-
40 Speed SCSI Toshiba	100,-

## VGA Kaarten

Asus V7100-GF2 MX Magic TV32Mb	111,-
Asus V7100-GF2 MX400 32Mb	113,-
Asus V7100-GF2 MX400 TV 32Mb	125,-
Asus V7100-GF2 MX400 64Mb	147,-
Asus V7700-Pro/T GF2 Dlx 64Mb DDR	227,-
Asus V8200-GF3 T2 Pure 64 MB	320,-
Asus V8200-GF3 T5 Deluxe 64Mb	500,-
Leadtek MX 400 AGP 64 Mb Tv out	113,-
Leadtek Titanium 500 AGP 64 Mb TvOut	553,-
Abit GF2 T400 64Mb TvOut+DVD softw	100,-
Gainward GF2 MX200 32Mb PCI	90,-
Gainward GF2 MX200 32Mb AGP/TV	82,-
Gainward GF2 MX200+TV-Out 64Mb AGP	100,-
Gainward GF2 MX400 TwinView 4ns 64Mb	172,-
Gainward GF2 MX400+TV-Out 64Mb AGP	120,-
Gainward GF2 Pro 450 TV 64Mb AGP	193,-
Gainward GF3 Ti200/450 TV 64Mb AGP	295,-
Gainward GF3 Ti500/550 TV/dvi 64Mb AGP	475,-

## makro

Millenium G450 Marvel ETV 32 Mb D-H	308,-
Millenium G550 32 Mb D-H DDR	136,-
Millenium G550 32 Mb D-H DDR DVI	159,-

## Wireless

Wireless Observation System 100M	205,-
Wireless AVD/VID 100V	100,-
Wireless security Camera 100C color	100,-
Wireless Surveillance interface USB	108,-

## Monitoren

17" PHILIPS 1075	284,-
17" Sony A220 Triniton .24	385,-
19" Sony A420 Multiscan Triniton .24	622,-
15" Sony LCD SDM-M51	700,-

## CTX 15" PR500F .25

17" CTX VL700	250,-
17" CTX PR705F .25 Triniton	325,-
17" CTX PR711F .25 Triniton	385,-
19" CTX PR960 .25 Triniton	585,-

## Iiyama 15" LC D TX3817 MT

17" Iiyama S704HT	369,-
17" Iiyama HM703UT DiamondTron	355,-
19" Iiyama A902MT DiamondTron	630,-
22" Iiyama HA202DT DiamondTron	999,-

## Geluidskarten

Diamond Monster Sound XL MX400	25,-
--------------------------------	------

## CREATIVE

Soundblaster 128 PCI oem	25,-
Soundblaster Live! PCI 1024 oem	45,-
Soundblaster Live! Player 5.1 retail	95,-
Soundblaster Live! 5.1 + DTT2200	213,-
Soundblaster Live! Platinum 5.1	240,-
Soundblaster Audigy Player	122,-
SoundBlaster Audigy Platinum	250,-
SoundBlaster Audigy Platinum EX	317,-
Digital Audio Player Jukebox 6 Gb HD	500,-

## Fax/Modems

56k E-Tech intern PCI 56MO	35,-
56k E-Tech Bullet extern	65,-
56k E-Tech Bullet intern USB	57,-
56k Dynalink 56k intern ISA 1456HR2	65,-
56k Dynalink V1456VE-R2 extern	85,-

56k Diamond Supra SST PCI intern	38,-
56k Tornado VMP560-PR PCI intern	35,-
56k Tornado SFM56.0-E Extern	75,-
128k Tornado Webjet ISDN Extern	102,-
Draytek Vigor 2200E ADSL router Mustang	162,-
Draytek Vigor 2200X ADSL router Mustang	295,-
Draytek Vigor 2200W ADSL router Wireless	500,-

## Backup

Imagem Zip intern IDE 100Mb oem	80,-
Imagem Zip intern IDE 250Mb oem	113,-
Imagem Zip Extern Parallel 250Mb	181,-
D30 Onstream IDE 30 Gb TapeStr. i	322,-
US830 Onstream 30 Gb USB TapeStr.	450,-
SC30 Onstream SCSI 30 Gb TapeStr.	440,-
ADR50 Onstream SCSI3 50 Gb TapeStr.	900,-
ADR2 60 Onstream IDE 60 Gb TapeStr.	635,-

## SCSI Controllers

TekrAm DC315U,kit Ultra SCSI / SCSI2	35,-
TekrAm DC390B, Ultra-Wide SCSI kit	115,-
TekrAm DC390U2W, Ultra2W LVD kit	205,-
TekrAm DC390U3W, Ultra160 LVD kit	270,-

## adaptec

Adaptec 2904CD PCI	56,-
Adaptec 19160 Ultra 160 oem	225,-
Adaptec 19160 Ultra 160 kit	306,-
Adaptec 29160 Ultra 160 wide oem	280,-
Adaptec 29160 Ultra 160 Wide kit	408,-

## Scanners

A4 Mustek 1200ED of 600CU USB	72,-
A4 Mustek 12000 SP 36 bit SCSI	106,-
HP Scanjet 3400C Parallel	115,-
HP Scanjet 5200C USB	230,-

## CD-Writers

AOpen DRW2440 24x10x40, IDE	134,-
Sony CRX 160E-RP 12x8x32 IDE	132,-
Sony CRX 168B 16x10x40 IDE	159,-
LiteOn 24x10x40 IDE Burn-Proof retail	136,-
LiteOn 32x10x40 IDE Burn-Proof retail	165,-
HP C4Re USB 4x4x6 voor notebook	265,-
HP SureStore 9600Si 12x8x32 intern SCSI	320,-
Yamaha CRW 2200E 20x10x40 IDE	182,-
Yamaha CRW 2100S 12x10x32 SCSI	260,-
Yamaha CRW 2200 IX firewire 20x10x40	360,-
PLEXTOR PX-W2410TA IDE 24x10x40	190,-
PLEXTOR PX-W4012TA IDE 40x12x40	235,-
PLEXTOR PX-W2410TU USB2.0 24x10x40	265,-
PLEXTOR PX-W1210 TSi Sesi int. 12x10x32	285,-
PIONEER DRV-A03 DVD-R/RW IDE	715,-

## Overigen

Luxe Midi Tower ATX v.a.	60,-
Chicony Keyboard / Logitech Muis v.a.	20,-
Logitech Cordless Desktop Keyb+Muis	80,-
3.5" Teac Floppy disk drive	20,-
Creative of Philips Webcam Plus USB	70,-
Razer Boomslang Muis 2000 dpi	72,-
Houppauge Win/Tv GO	65,-
Houppauge Win/Tv PCI-FM	118,-
Miro Studio PCTV	77,-
Miro Studio DV	135,-
Miro Studio DC-10 Plus of DV plus	222,-
NE2000 Compatible netwerkkaart v.a.	15,-
4 poorts USB Hub v.a.	22,-
8 poorts UTP en 1 BNC Ethernet HUB v.a.	45,-
LABTEC en Creative Labs speakers v.a.	22,-
Maxtor Firewire harde schijf 40 Gb	300,-
CD Labeling kit	18,-



**DelftNET en Chicon**  
Uw partners voor IT oplossingen

# INTERNET! ADSL

onbeperkt toegang, snel,

e-mail, Helpdesk, geen tel. kosten.

Tel.: 015-25 10 333

Einsteinweg 18 • 2627 BN • Delft • Fax: 015-25 10 429

(achter de Makro) • email: info@delftnet.nl • http://www.delftnet.nl

Voor informatie en advies staan onze deskundige medewerkers voor u klaar! Levering van hardware en complete netwerkinstallaties. Het onderhoud ervan nemen wij graag onder onze hoede.

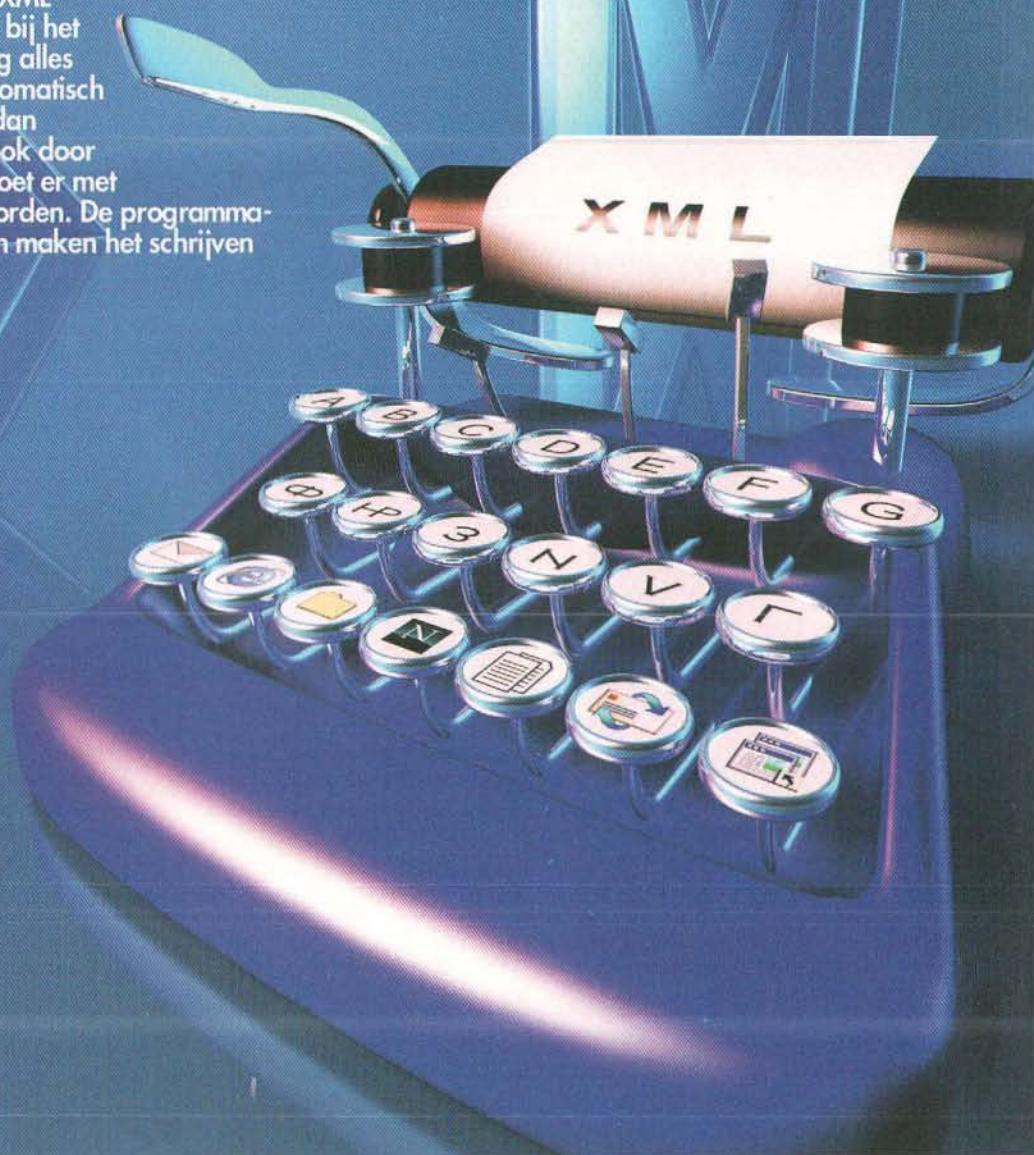
Alle prijzen in Euro zijn inclusief 19% BTW en onder voorbehoud. Het Complete assortiment staat op ons BBS of Web Site : <http://www.chicon.nl>  
Verzending door geheel Nederland. All names and products are property of their respective holders. 04/2002



# MaXiMaal comfort

## Software voor XML-auteurs

De Extensible Markup Language XML helpt programma's en gebruikers bij het uitwisselen van informatie. Zolang alles via applicaties kan gaan, zijn automatisch aangelegde XML-objecten meer dan voldoende. Maar als de inhoud ook door mensen gelezen moet worden, moet er met handgeschreven code gewerkt worden. De programma-pakketten die we hier presenteren maken het schrijven van die code wat eenvoudiger.



Het is mooi dat beschrijvings-talen als HTML en XML over-weg kunnen met de normale tekenset die in elk tekstbestand gebruikt mag worden. Dat maakt speciale programma's waarmee zulke documenten gemaakt kun-nen worden eigenlijk overbodig. Vishaakje open, `xsl:stylesheet xmlns:xsl=`, aanhalingstekens, `http://www.w3.org/TR/WD-xsl/`, nog een keer aanhalingstekens, vishaakje sluiten; dit soort 'tek-

sten' kun je ook in het kladblok van Windows intypen. Als je de URL via 'cut-and-paste' in de daarnaast geopende browser zet, kun je ook meteen controleren of het adres klopt.

Wie meer dan een handvol regels moet invoeren, zal blij zijn met wat extra ondersteu-ning. Die wordt dan ook in over-vloed aangeboden. Het rijke aanbod aan editors en debuggers voor XML loopt uiteen van

gratis programma's tot en met professionele content-manage-ment-systemen voor groepen ge-bruikers, van de WYSIWYG-editor voor web-designers tot en met ontwikkelingstools voor systeemontwerpers.

De verschillende oplossingen laten zich niet over één kam scheren, daarom zullen we in dit artikel de meest gebruikte hulp-middelen voor XML-auteurs

stuk voor stuk bespreken en overeenkomstig de bijbehorende gebruikersgroepen indelen.

### Instappen, a.u.b.

Wie zijn eerste ervaringen met XML wil opdoen zonder daar al te veel geld aan uit te moeten geven, kan een beroep doen op gratis oplossingen voor beginners. Die bieden de ge-bruiker weliswaar geen slimme



editor voor Unix en Windows uitgebracht. Het programma heeft in tegenstelling tot andere instapoplossingen weliswaar een WYSIWYG-interface, maar kan alleen overweg met HTML-bestanden en een aantal toepassingen van de XML-regels, zoals XHTML, MathML of SVG. Amaya is ondanks tegengestelde verwachtingen niet geschikt voor het aanmaken van willekeurige XML-objecten of voor de weergave van documenten met behulp van XSLT-bestanden (voor XML Style Sheet Language Transformation).

(hps)

### Peter's XML Editor

Peter Reynolds freeware programma biedt een tekstweergave en een gestructureerde boomweergave waarin je de attributen van de afzonderlijke elementen kunt bewerken. De broncode-weergave biedt de mogelijkheid de XML-code direct te bewerken. Hoewel het programma elementen daar met een kleurtje accentueert, ziet de weergave er desondanks wat onoverzichtelijk uit. Bijzondere tags zoals de verwijzing naar een style sheet verschijnen namelijk niet in een eigen kleur.

Reynold gebruikt voor de preview Microsofts MSXML-bibliotheek als parser. Peter's XML Editor ondersteunt helaas alleen XSL-style sheets en geen CSS (Cascading Style Sheets). In combinatie met de vrij kleine functieomvang maakt dit van de editor vooral een tool voor kleinere klussen. Instappers zullen blij zijn met deze oplossing, maar bij omvangrijkere documenten of hele projecten ben je beter af met andere producten. (Tobias Hauser, Christian Wenz)

### XML Notepad

XML Notepad dat ook gratis wordt aangeboden bewijst dat Microsoft zich al langer met deze taal bezighoudt. Deze editor die al in 1999 ontstond, is echter een vroege dood gestorven en kwam nooit verder dan de bèta-release 1.5.

Microsofts tool geeft XML-documenten op dezelfde manier weer als de Windows Explorer bestanden weergeeft: aan de linkerkant representeert een boomstructuur de hiërarchie overeen-

komstig het Document Object Model (DOM), rechts staan de attribuutwaarden en verschillende inhoud. De XML Notepad kan attributen en elementen via menufuncties wissen en invoegen, maar maakt daarbij geen gebruik van Document Type Description (DTD). Met Document Type Description kan hij de bewerker laten zien welke elementen zijn toegestaan of hem waarschuwen voor het wissen van benodigde attributen.

Het programma controleert weliswaar de bewerkte documenten op fouten, maar doet dat alleen bij het laden. De editor vertrouwt zowel bij het veranderen als bij het opslaan op de zorgvuldigheid van de gebruiker. Die mag naar believen elementen en attribuutwaarden veranderen en aan een als '(yes/no)' gedefinieerd element de waarde 'maybe' toekennen.

De XML Notepad is maar tot op zekere hoogte geschikt om XML-documenten snel te controleren of voorzichtig te veranderen. Dat Microsoft dit product ook zeker niet voor professionele toepassingen in de markt heeft gezet, blijkt alleen al uit het feit dat het nog steeds in de bètastatus verkeert.

(rme)

### Majix

Het in Java geprogrammeerde Majix is eigenlijk helemaal

geen editor, maar kan in plaats daarvan Word-bestanden in XML veranderen. Dit lijkt in eerste instantie nutteloos, maar toch probeert onder andere de O'Reilly-uitgeverij in een boek een hele website aan te leggen met Word [1]. Bij nader inzien zitten er echter een hele reeks praktische mogelijkheden in deze tool, zodat het zeker een nadere blik waard is.

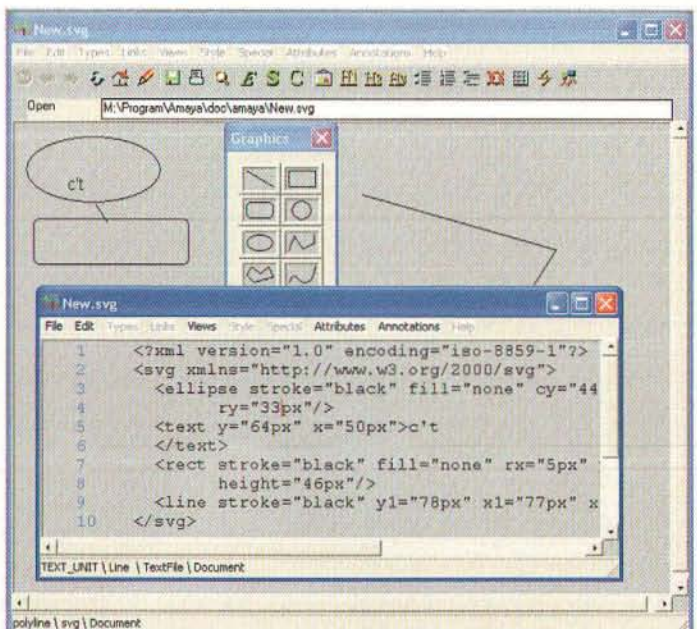
Om het programma uit te voeren heb je minstens versie 1.2 van de Java Runtime Environment of van de Java Development Kit nodig. De user-interface komt overeen met de 'look and feel' van de class library Java Swing.

Majix verandert de gegevens tijdens een tweeledig proces in XML. Om te beginnen zet Majix het invoerbestand van het .DOC- of Rich-Text-Format (RTF) om naar een eigen tussenformaat. Daar is voor elk teken herkenbaar welke formattingen erop werden toegepast. Word maakt in documenten onderscheid tussen alineaformaten en tekenformaten die voor tekenreeksen van willekeurige lengte kunnen gelden. Dit onderscheid is belangrijk voor het algoritme in Majix, want alineaformaten kunnen bijvoorbeeld niet binnen elkaar voorkomen, maar tekenformaten wel binnen alineaformaten. Majix is in staat om deze formaten uit een invoerbestand te halen.

weergave-engines zoals een moderne browser, maar kunnen in elk geval wel XML-tags met een kleurtje accentueren en ingelezen bestanden op foutieve XML-syntax controleren.

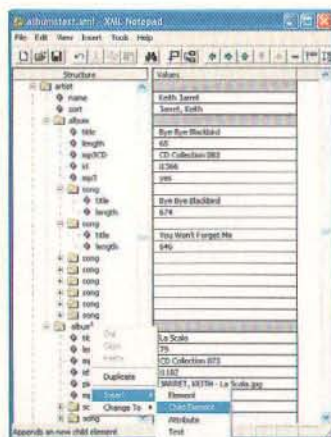
### Amaya

Het World Wide Web Consortium (W3C), de hoeders van de open XML-standaard, heeft met Amaya een open source-



Amaya heeft minder moeite met talen die van XML zijn afgeleid, zoals SVG voor Scalable Vector Graphics, dan met XML zelf.





**Documentstructuren presenteren zich in Microsofts XML Notepad vrij overzichtelijk.**

Tijdens de tweede stap ontstaat uit het tijdelijke bestand XML-code. Daarvoor beeldt Majix de Word-stijlen af op speciale XML-tags; het bijbehorende DTD-bestand wordt net als een XSL-bestand standaard meegeleverd. In de beginconfiguratie begrijpt Majix de standaardopmaak van Word, ook die voor titels. Het configuratiebestand biedt voor deze kenmerken van meet af aan XML-tags aan. Het kan echter ook worden aangepast om rekening te houden met extra stijlopgaven. Het is bovendien mogelijk om de opmaak uit een bestaand bestand automatisch in de configuratiefile te laden. Als het programma op een onbekende stijl stuit, vraagt het de gebruiker hoe het daarmee om moet gaan. In dat geval kan de gebruiker een alternatieve stijl opgeven.

Terwijl de omzetting van RTF-bestanden in de test foutloos functioneerde, leidden pogingen om .DOC-bestanden direct in XML te converteren soms tot crashes of foutmeldingen: de noodzakelijke bestanden van de Java-COM-bridge werden niet gevonden, hoewel ze wel te vinden waren in de daarvoor verantwoordelijke environment-variabelen CLASSPATH. Het programma bevat bovendien een paar kleinere bugs. Zo worden een paar speciale tekens, zoals het "&"-teken, niet correct omgezet, wat bij het inlezen van het gegenereerde XML-bestand problemen kan opleveren. Majix reageert ook op geïntegreerde graphics met conversiefouten zodat er ondanks een meegeleverd standaard-XSL-bestand een verkeerde weergave ontstaat.

Voor minder complexe documenten functioneert Majix echter naar tevredenheid, zodat het zeker geschikt is als hulpmiddel bij het aanleggen van XML-bestanden uit Word-documenten. Toch is het verstandig om de aldus verkregen XML-bestanden in elk geval nog een keer te controleren en met de hand na te bewerken. (Tobias Hauser, Christian Wenz)

## De middenklasse

Voor professionele XML-schrijvers zijn het werktempo en de weergave-opties van de beschikbare freeware editors vaak niet voldoende. Bij het zoeken naar tools die geschikt zijn voor professionals is het dan ook verstandig om eens te kijken naar de commerciële softwareaanbiedingen. Programmapakketten voor minder dan 500 euro per gebruiker werden door ons, in tegenstelling tot de contentmanagement-pakketten die bedoeld zijn voor gebruik in grotere projectteams, gerekend tot de middenklasseprogramma's. Tot die middenklasse behoort ook Emacs, een editor die als alleskunner bestempeld mag worden. Die kun je weliswaar naast de commerciële versies ook in een gratis variant van [www.gnu.org](http://www.gnu.org) downloaden, maar dan moet je wel de omvangrijke broncode zelf compileren.

## Dreamweaver

Macromedia's web-editor Dreamweaver wordt in twee varianten aangeboden: als standalone editor of in de versie ('UltraDev') met databasekoppeling. De versies verschillen qua omgang met XML niet van elkaar: in de WYSIWYG-modus krijgt de gebruiker daar maar weinig van te zien, hier wordt de XML-code slechts door een gele codemarkering gekenmerkt. Als je daarop klikt verschijnt de code in het eigenschappenvenster. De weergave van de brontekst is geschikt voor een efficiënte bewerking van de code. In elk geval respecteert Dreamweaver ook geïmporteerde code. Dreamweaver kan bronteksten via een menu-commando automatisch omzetten, waarbij het geen syntactische fouten genereert en ook geen veranderingen in de tekst aanbrengt.

De documentsjablonen die in

plaats van het pas later opgekomen concept 'XML Schema' worden aangeboden (\*.dwt voor 'Dreamweaver Template') zijn uitstekend geschikt voor onervaren gebruikers die XML-documenten moeten bewerken. Bij de sjablonen wordt de algemene structuur van het document beschermd; alleen de inhoud van uitdrukkelijk vrijgegeven gebieden kan veranderd worden.

Het door Dreamweaver gegenereerde XML-bestand moet in de bestandskop direct naar het sjabloon en de namen en inhoud van de te wijzigen gebieden verwijzen. Als de configuratie van het XML-bestand echter niet exact met de door Dreamweaver vereiste structuur overeenkomt, mislukt de import in veel gevallen. Om dit probleem te voorkomen kun je een gratis Dreamweaver-uitbreiding installeren die CML-code op geldigheid controleert. Die wordt aangeboden in Macromedia Exchange op de website van de producent.

Dreamweaver-gebruikers die bedreven zijn in de omgang met code kunnen de XML-mogelijkheden van de editor volledig benutten, vooral omdat het programma handgeschreven code met rust laat. Voor nauwkeurig werk of XML-instappers is dit programma echter niet geschikt, dan kan beter een ander programma als primaire XML-editor worden benut. (Kai Baumgartner, hps)

## Emacs

Wie de voor heel wat platforms gratis verkrijgbare super-

editor Emacs – als GNU- of als Xemacs – niet kent of er liever niet mee werkt, schrijft hem gewoon af als te cryptisch. Toch biedt deze editor de mensen die er vertrouwd mee zijn bijna alles wat ze zich kunnen wensen om XML-documenten te kunnen bewerken.

Je moet de editor echter mededelen dat XML-documenten op bepaalde wijze bewerkt moeten worden. Onder Linux/Unix zouden in het bestand '.emacs' in de root-directory van de gebruiker de regels

```
setq auto-mode-alist
(append
'(("\\.msl$" .sgml-mode)
  ("\\.xsl$" .sgml-mode))
auto-mode-alist))
```

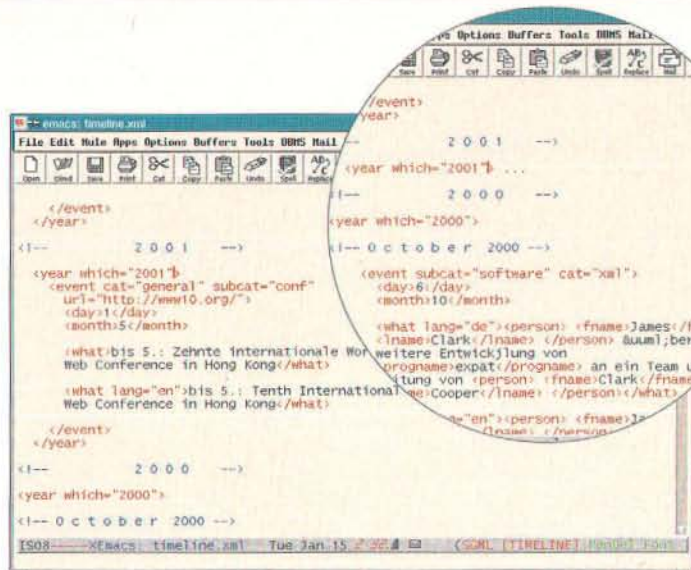
moeten staan zodat Emacs voor alle bestanden waarvan de naam op '.xml' of '.xsl' eindigt, naar de daarbij passende modus PSGML wisselt. De regel '(setq sgml-omittagnil)' in hetzelfde bestand legt vast dat weggelaten end-tags in de markup niet mogen worden toegestaan. Deze code moet helaas in Lisp geschreven zijn.

In de onder staande listing zitten bovendien wat opgaven over welke kleur de start- en end-tags moeten hebben en hoe bepaalde entities – bijvoorbeeld '&nbsp;' voor een vaste spatie – afgekort ingevoerd kunnen worden. Met bescheiden Lisp-mogelijkheden zijn al willekeurige uitbreidingen mogelijk.

De twee screenshots die hetzelfde XML-bestand laten zien, geven een voorbeeld voor de talrijke opties die grotendeels

```
1 (add-hook 'sgml-mode-hook
2   '(lambda ()
3
4     (setq sgml-omittagnil)
5     (setq sgml-set-face t)
6     (setq sgml-markup-faces
7       '(
8         (comment . font-lock-comment-face)
9         (start-tag . font-lock-keyword-face)
10        (end-tag . font-lock-keyword-face)
11      ))
12   )
13   (font-lock-mode)
14 )
15 (local-set-key [(control c) space]
16   (function (lambda () (interactive)
17     (insert "&nbsp;"))))
18 (local-set-key [(control c) (control <)]
19   (function (lambda () (interactive)
20     (insert "&lt;"))))
21 (local-set-key [(control c) (control >)]
22   (function (lambda () (interactive)
23     (insert "&gt;"))))
24 ) ; lambda
25 )
```





Als je met Emacs een XML-geformatteerd afsprakenoverzicht aanlegt, kun je afzonderlijke fragmenten al in de brontekstweergave detailleren of tot de naamopgave beperken.

ook via sneltoetsen bereikbaar zijn. Onder 'SGML' tot 'View' is alles bereikbaar wat met de PSGML-modus te maken heeft. In dit geval zie je in de eerste afbeelding een in elkaar gevouwen jaargang 2001 binnen een timeline (muisklik in het element, aansluitend het menu-commando: View / Fold Element). Dat kan natuurlijk ongedaan worden gemaakt, zoals blijkt uit de tweede afbeelding (View / Unfold Element).

Als je liever met het toetsenbord dan met de muis werkt, zul je de belangrijkste afkortingen al snel onthouden, bijvoorbeeld om op de plek van de muispointer een element of een attribuut in te voegen.

Xemacs kan gemakkelijk zo geconfigureerd worden dat elementnamen en commentaren kleuren toegewezen krijgen (zie listing). Nog belangrijker is dat omvangrijke XML-instanties niet in een enkel bestand moeten zitten, maar als 'entities' ingelezen kunnen worden. Het hele 'document' is de XML-instantie. Als op het systeem James Clarks parser (nsgmls) voor de stamvader van XML, SGML (Standardized Generalized Markup Language) zit, kun je de instantie waaraan gewerkt wordt ten alle tijden op fouten controleren.

Sommige mensen zullen van mening zijn dat Emacs nadelen heeft ten opzichte van een WYSIWYG-editor: van opmaak kan geen sprake zijn. Wie echter liever ziet wat hij doet is bij

deze editor aan het goede adres; je kunt alles met de brontekst doen terwijl je de markup voor ogen hebt.

(Henning Behme)

## GoLive

Met Adobes web-generator GoLive kunnen ontwikkelaars XML-documenten in de brontekstweergave bewerken. De eveneens selecteerbare layoutweergave geeft een XML-document in sterk gereduceerd formaat weer. De XML-structuur wordt hierbij door veldsymbolen weergegeven. Voor het bekijken en bewerken van XML-tags kun je het best de structuur-editor gebruiken.

Een visuele editor voor de XML-weergave, zoals anders bij dit programma gebruikelijk is, wordt niet aangeboden. GoLive kan ook geen validatie doorvoeren of controleren of de bewerkte code, zoals bedoeld in de XML-specificaties, 'well formed' (goed gevormd) is. Als de gebruiker wil vaststellen of een document aan de standaard voldoet moet hij in plaats daarvan een beroep doen op andere producten of op diensten in het internet. De GoLive-gebruiker die graag met XML wil werken heeft gefundeerde kennis van deze taal nodig omdat het programma hem nauwelijks syntactische of structurele hulp biedt. In versie 6 van GoLive, die sinds maart beschikbaar is, zit eindelijk ook een DTD-syntaxchecker.

GoLives eigen DTD-bestanden (met Document Type Declarations) kunnen, net als de DTD-bestanden uit andere applicaties, apart in de webinstellingen worden weergegeven. De geïmporteerde documenten kunnen ook verder worden bewerkt.

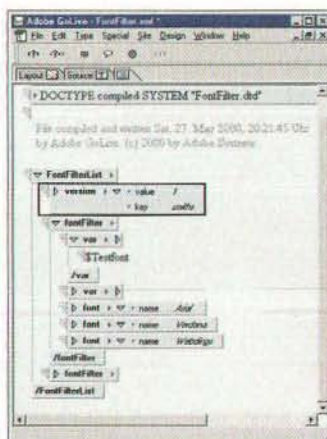
GoLive slaat de inhoud van het document op zonder de code zelfstandig te herformuleren. In plaats van een ingelezen bestand zelf syntactisch te corrigeren, past het programma alleen de marges voor het eerste teken aan als de gebruiker dat wil. Verder laat GoLive elke HTML- en andere code onaangestast, zelfs als die op speciale plekken verstopt zit, bijvoorbeeld voor de eerste <HTML>-openings-tag of tussen cellen van een tabel.

Gevorderde GoLive-gebruikers kunnen snel overweg met de XML-mogelijkheden van het programma en via de WebDAV-standaard (voor Web Distributed Authoring en Versioning) ook in teams meewerken. XML-beginners of mensen die knutselwerk moeten verrichten kunnen daarentegen beter een ander programma als XML-editor gebruiken, vooral omdat GoLive 5 nog geen ondersteuning biedt voor de pas na het verschijnen van deze versie gestandaardiseerde XML schema's.

(Kai Baumgartner, hps)

## HomeSite

Bij de verkoopversie van Dreamweaver voor Windows – maar niet bij de updates – zit



Adobes web-generator GoLive geeft altijd de details weer die je op dat moment wilt hebben.

de HTML-editor HomeSite die je ook apart kunt aanschaffen. Dreamweaver en HomeSite kunnen gezamenlijk werken zodat het laatste programma feitelijk fungeert als weergave van de code voor Dreamweaver. Als je in beide programma's de optie voor automatisch bufferen activeert, actualiseert de weergave zich tijdens het omschakelen tussen de editors automatisch.

Het programma omvat weliswaar ook een WYSIWYG-weergave, maar die stelt niet veel voor – HomeSite integreert hiervoor slechts een DHTML-control uit de Microsoft Internet Explorer. De integratie in Dreamweaver maakt dit manco echter goed.

Een ingebouwde codesweeper controleert en formatteert de syntax van de bewerkte XML-code direct in HomeSite. Hoewel het resultaat niet altijd overeenkomt met de door W3C geadviseerde standaards gaat het programma er functioneel gezien niet op achteruit. Bovendien staat er op het web een reeks utilities die HomeSite speciaal bij de omgang met XML verder helpen [2].

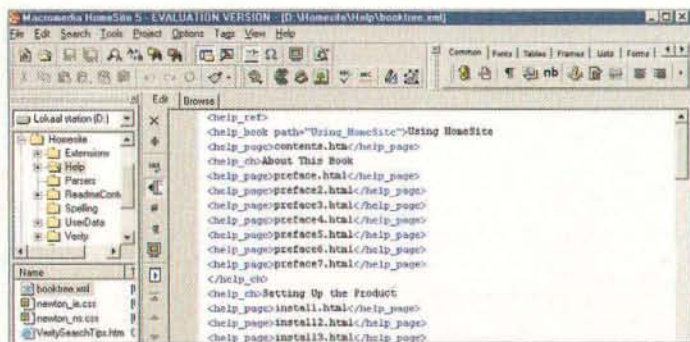
(Kai Baumgartner, hps)

## Webwriter

WebWriter, ten tijde van onze test in versie 1.6.1, is afkomstig van het Engelse bedrijf Stilo. Het programma heeft een onwennige bedieningsinterface. Het editor-venster toont de gegevensvelden van een bestand. Tags kunnen hierin weliswaar zichtbaar worden gemaakt, maar WebWriter biedt geen mogelijkheid om de broncode direct te bewerken. De ontwikkelaar kan bovendien niet zoals anders met pijltoetsen door het document navigeren, maar moet de muis gebruiken of speciale toetsenbordcommando's voor de bediening kiezen.

De toetsen die voor de navigatie nodig zijn, hebben afhankelijk van de context een andere uitwerking: zo heeft een druk op de return-toets, afhankelijk van de plaats waar de cursor op dat moment in de editor staat, tot gevolg dat de focus naar het volgende tekstveld verschuift, dat WebWriter een nieuwe elementinstantie aanlegt of dat er hele-





Macromedia's editor HomeSite beperkt zich tot de tekstweergave van de bewerkte documenten.

maal niets gebeurt. Aan de onconventionele boomweergave zul je sneller gewend zijn, deze geeft niet de structuur van het desbetreffende document weer, maar de structuur van de bijbehorende DTD respectievelijk van het schema.

WebWriter legt desgewenst ook 'style sheets' aan; XSL kent hij echter niet. Verder biedt het programma geen weergave met vastgelegde stijkenmerken en kan het ook geen externe viewer zoals de Internet Explorer als viewer integreren.

De WebWriter baseert nieuwe documenten op een DTD, een schema of een propriëtaire WebWriter-'template'. Als je geen DTD bij de hand hebt, kun je er in WebWriter ook zelf een definiëren. Bestaande documenten raakt het programma alleen aan als ze minstens 'well-formed' zijn. Dankzij de eigenschap altijd in elk geval goed gevormde XML-code te genereren, is WebWriter de beste tool voor instappers, omdat hij meer biedt dan bijvoorbeeld de XML Notepad – de nadelen zijn echter de gecompliceerde bediening en de prijs van 49 dollar. Als het om professioneel gebruik gaat kan WebWriter niet tippen aan duurdere programma's als XML Spy.

(jo)

## XMetal

Softquads XMetal moet met een prijs van rond de 500 euro duidelijk kunnen voldoen aan de criteria van professionele gebruikers, bijvoorbeeld in combinatie met content-management-systemen. XMetal kent vier weergaven op een document. 'Plain Text View' presenteert de bewerkte

het pure XML-bestand en accentueert de XML-tags hierbij met een kleurtje. 'Normal View' biedt WYSIWYG aan de hand van Cascading Style Sheets. De gebruiker krijgt hierbij alleen de inhoud te zien, de software verstoppt alle XML-tags.

Als de gebruiker met Cascading Style Sheets level 1 (CSS1) tevreden is, legt hij de lay-out, net als in een tekstverwerkingsprogramma, vast met behulp van dialoogvensters voor de opmaak. XMetal begrijpt weliswaar ook CSS2, maar verwijst voor de aanleg naar een teksteditor. De XML Style Sheet Language XSL komt bij de geteste programmaversie niet als weergavedefinitie in aanmerking, met behulp van Microsofts XML-parser MSXML kan de ambitieuze scriptprogrammeur echter XSL Transformations (XSLT) in eigen macro's gebruiken.

De gulden middenweg vormt 'Tags-on View', waarbij XMetal aanvullend op de WYSIWYG-tekst de tags ook grafisch weergeeft en de attributen laat zien zodra je er met de muis over strijkt. Door aanklikken kan de gebruiker willekeurige inhoud die in de tags staat zicht- en onzichtbaar maken. 'Page Preview' gebruikt Microsoft Internet Explorer voor een browser-preview.

XMetals eigenlijke kracht ligt in de vele, uiteenlopende configuratiemogelijkheden. De gebruiker legt op elementniveau vast hoe het programma inhoud moet weergeven. Behalve de weergave met afbeeldingen en lijsten die XMetal van huis uit ondersteunt, kan de gebruiker willekeurige ActiveX-controls voor

de presentatie van de elementen definiëren. Dankzij de verreikende scripting-mogelijkheid kan XMetal complexe arbeidsprocessen, bijvoorbeeld binnen een Content Management System, automatiseren.

In een typische werkomgeving bevrijdt de administrator de eigenlijke tekstbewerkers met behulp van de configuratiemethodes van de processen op de achtergrond en de formaliteiten voor de opbouw van de documenten. De gebruiker legt met de geïntegreerde form-editor dialoogboxen aan voor de comfortabele gegevensinvoer of voor het navigeren door de documenten.

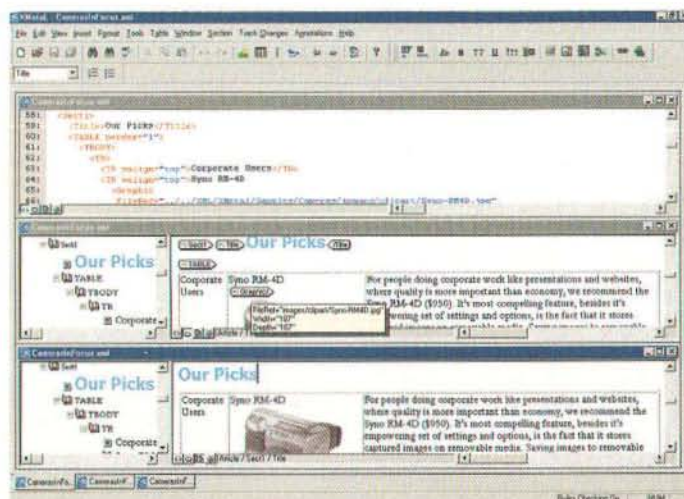
XMetal werd in januari in versie 3.0 uitgebracht; wie na elf december versie 2.1 heeft aangeschaft, krijgt van de fabrikant een gratis upgrade naar de nieuwe versie. Softquad belooft in deze release behalve het definitietype XML Schema ook de blokkeer- en versiebeheermechanismen overeenkomstig de WebDAV-standaard alsmede een eigen programma-interface voor Java-ontwikkelaars te ondersteunen. Bovendien moet XMetal 3 bewerkte inhoud voor willekeurige documenten als HTML of PDF kunnen exporteren. Nadat Softquad in augustus door Corel werd overgenomen kunnen we verwachten dat XMetal de traditionele Office-producten in toekomst ook buiten de ontwikkelaarsgroepen om wil concurreren.

(rme)

## XML-Editor Suite

Met de huiseigen XML-Editor Suite brengt Morphon Technologies een pakket op de markt waarin een op Java gebaseerde XML- en CSS-editor zitten. Om die programma's te kunnen gebruiken moet de gebruiker een Java-runtime-omgeving op zijn computer hebben. Dit concept is nogal nadelig voor de performance van de Morphon-Suite. De huidige verkoopversie van de XML-editor heeft nummer 1.1.1; we hebben voor de test echter de inmiddels in een derde bèta-release verschenen versie 2.0 gedownload. Vanwege het bètastadium van de software gelden onze testresultaten slechts onder voorbehoud. Toch hoeven we vóór het verschijnen van de definitieve versie geen dramatische veranderingen te verwachten.

De bedieningsinterface van Morphons XML-Editor ziet er op het eerste gezicht wat onoverzichtelijk uit. Het previewvenster dringt zich op de voorgrond, maar kan wel ten gunste van de boomweergave worden verkleind. Bovendien kun je de code in de bronweergave alleen maar bekijken en niet wijzigen, wat vooral professionals zal irriteren. Daar staat tegenover dat de geslaagde boomweergave een goed overzicht biedt over de structuur van het document en de gebruiker bij het beheer van alle elementen helpt. Het is echter helemaal niet zo gemakkelijk om een



Drie weergaven, 'Plain Text', 'Normal' en 'Tags-on' van de editor XMetal.



nieuw element in te voegen. Hiervoor wordt een speciaal dialoogvenster aangeboden waarin de gebruiker moet beschrijven waar het element precies moet worden ingevoegd. Dat is zeker niet bevorderlijk voor een snelle werkwijze. Dit venster kan echter zowel in de boomstructuur als in het previewvenster via het contextmenu worden opgeroepen.

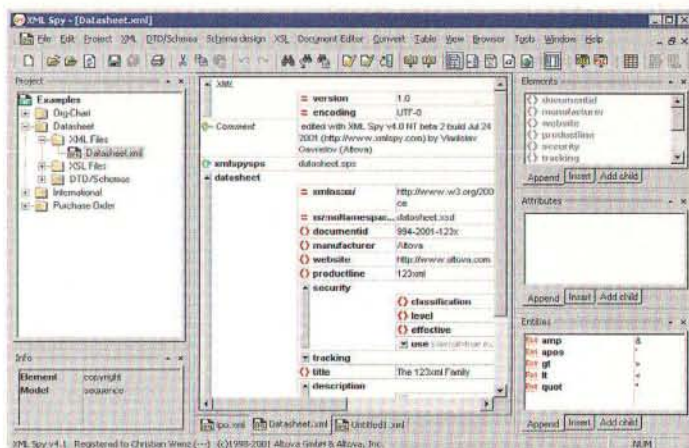
Een bijzonder sterk punt van de Suite komt aan het licht bij het beheer van Cascading Style Sheets. De hiervoor noodzakelijke eigen CSS-editor kan zonder beperkingen met CSS 1 en 2 overweg. Inmiddels kun je hem ook als stand-alone versie aanschaffen. De Morphon-software ondersteunt weliswaar ook XSL Style Sheets, maar daarvoor wordt geen editor geleverd zoals bij CSS. De software geeft XSL Style Sheets in plaats daarvan in de boomstructuur weer; maar ook hiervoor is een preview mogelijk.

Morphons XML-editor heeft een aantal bedieningsgebreken. De CSS-editor is echter een aanrader voor alle gebruikers die voornamelijk met Cascading Style Sheets werken. (Tobias Hauser, Christian Wenz)

## XML Spy Suite

De XML Spy van het Oostenrijkse bedrijf Altova geldt als een klassieker onder de XML-editors. Wat ooit een pure XML-schrijfhulp was, is inmiddels veranderd in een omvangrijke XML Spy Suite. Behalve de editor 'XML Spy IDE' omvat de Suite ook een XSLT-designer en een document-editor in tekstverwerkingsstijl die ook dienst doet als browser-plugin. Al die programma's kun je ook los aanschaffen, bovendien is van de XML Spy IDE en van de hele Suite een 30-dagen-testversie verkrijgbaar. Voor het eerste gebruik moet de gebruiker zich echter via e-mail een licentiesleutel laten toesturen door de producent.

Gebruikers kunnen bestanden met de XML Spy in verschillende weergaven editen. De tabellen- en de Grid-weergave geven de structuur van het document grafisch weer. De mogelijkheid om het XML-document via commando's als Insert, Append en Add Child te wijzigen vergt echter wat gewenning. Zo lijkt de pure tekstweergave onvermij-



Altova's XML Spy Suite heeft in de nieuwste versie een outfit die lijkt op die van Windows XP.

delijk te zijn. Een WYSIWYG-modus wordt niet aangeboden in de XML Spy IDE; daarvoor moet je een beroep doen op de Document Editor. Dan zul je dat programma echter eerst extra moeten aanschaffen of meteen de hele suite moeten kopen.

Qua bedieningsinterface lijkt het Altova-pakket afgeleid te zijn van Windows XP; het ziet er vrij bont uit. De fabrikant biedt geen omschakelmogelijkheid naar het klassieke design van vroegere versies. XML Spy

begrijpt behalve de XML-schema-specificatie van het W3C ook XSL Formatting Objects (XSL:FO), het programma is dus 'up to date'.

Bovendien gebruikt de Altova-software een reeks vreemde formaten, bijvoorbeeld van Microsoft Word, als dat geïnstalleerd is. Overigens werkte deze functie in de test bij complexere documenten niet altijd vlekkeloos. Als in de naam van een alinea- of tekenformaat bijvoorbeeld speciale tekens zitten,

## Teksten bij bomen

Als het om de validatie van XML-documenten gaat, hebben de meeste editors betrekking op het Document Object Model (DOM). De hiermee omschreven programma-interface is voortgekomen uit de markup-taal DHTML (Dynamic HTML) en moet nu als open standaard door het W3C worden onderhouden. Het DOM is handig voor toepassingen die in een willekeurige programmeertaal geschreven mogen zijn: het karakteriseert de noodzakelijke interfaces zodat programmeurs in datastructuren met HTML- of XML-tags afzonderlijke onderdelen kunnen selecteren, veranderen, wissen of opnieuw aanleggen.

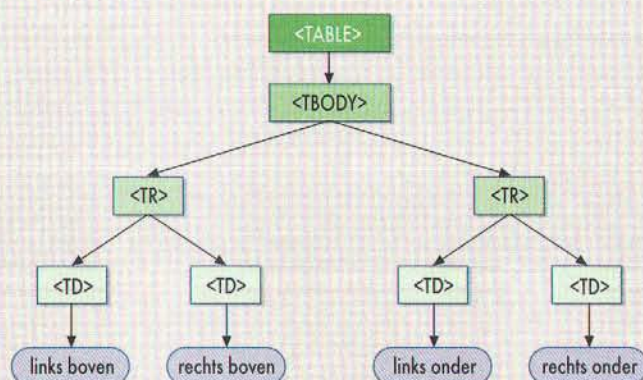
Het W3C heeft zijn specificaties van het DOM in de beschrijvingstaal OMG/IDL (Interface Definition Language van de Object Management Group

van het W3C) geformuleerd. IDL is samen met de standaard CORBA 2.2 (Common Object Request Broker Architecture) gedefinieerd, die inmiddels veel in de objectgeoriënteerde programmering wordt gebruikt.

Met de DOM-beschrijving zijn uitdrukkelijk geen bepalingen verbonden hoe de gewenste functies geïmplementeerd moeten worden, maar de OMG biedt wel een reeks 'taalkoppelingen' – uitleg over hoe OMG/

IDL-constructies in andere talen, bijvoorbeeld C, C++, Java of COBOL afgebeeld kunnen worden [3].

Een procedure zou een XML-object gewoon als lange string-parameter in ontvangst kunnen nemen en zich dan langs de ingelezen tekens voortbewegen om zich met een 'parser' de noodzakelijke structuurinformatie eigen te maken. Toch kun je in plaats van bij elke werkstap een nieuwe parserdoorgang te starten, zijn resultaat beter meteen met een passende structuur – van de DOM-representatie – in het geheugen opslaan. De zo gestructureerde informatie kan efficiënter worden bewerkt en moet in het geval van veranderingen pas bij de afsluitende export weer naar een XML-document worden omgezet. Deze stap heet 'serialisatie'.



Een HTML-geformatteerde tabel (listing rechts) geeft het DOM overeenkomstig zijn structuur weer als boom.



genereert het programma documenten met een foutieve structuur. De databaseverbinding via ODBC mag echter als geslaagd bestempeld worden: de import van XML-schema's maakt het werken met engines gemakkelijker die anders niets met deze taal kunnen beginnen. En wat de performance betreft laat XML Spy niets te wensen over.

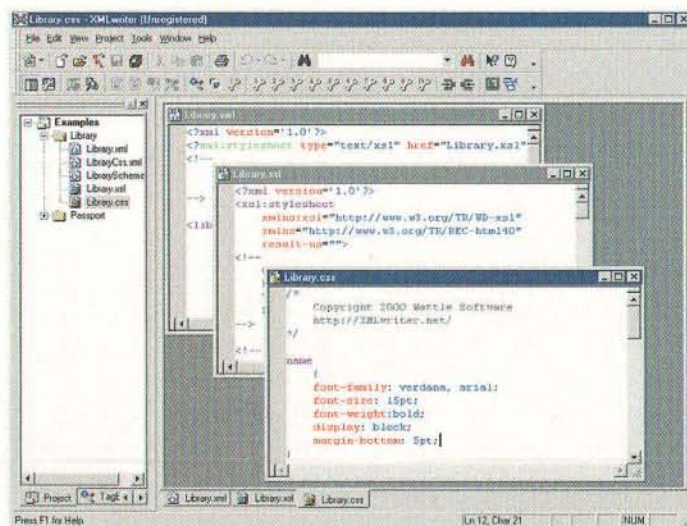
De XML Spy Document Editor biedt ook eindgebruikers een mogelijkheid inhoud in XML-documenten onder te brengen. De XML Spy IDE richt zich daarentegen op ontwikkelaars en biedt ondanks kleine foutjes een hoge configureerbaarheid en een grote functieomvang voor het ontwerpen van objecten. (Tobias Hauser, Christian Wenz)

## XMLWriter

De XMLWriter van de Australische softwarefabrikant Wattle helpt niet alleen XML-documenten aan te leggen, maar kan ook complete projecten beheren. Die leg je elk in een eigen map aan, die je met extra mappen kunt uitbreiden. Behalve de belangrijke XML-bestanden beheert het programma ook CSS- en XSL-bestanden. In de test bleek het programma uit te blinken op het gebied van projectbeheer, het is overzichtelijk en goed te gebruiken.

XMLWriter biedt de gebruikelijke brontekst- en boomweergave. Hij heeft als bijzonderheid een geïntegreerd previewvenster. Om dit venster te vullen gebruikt hij een interne parser die ook XSL-style sheets kan verwerken.

De gebruiker kan omvangrijke taken uitvoeren met batch-



De XMLWriter blinkt vooral uit door het geïntegreerde projectbeheer.

processing. Zo kunnen veranderingen automatisch in meerdere bestanden achter elkaar worden doorgevoerd. De aanwezige mogelijkheden voor het controleren op fouten en voor de validatie van de XML-documenten leveren in de praktijk goede resultaten op. Om het werken wat gemakkelijker te maken kun je bovendien een foutweergave invoegen waarin precies te zien is op welke plek een struikelblok ligt.

De XMLWriter overtuigt met een grote functieomvang, ook al zouden op sommige punten nog wel wat uitbreidingen mogelijk zijn. Zo zou een designer voor 'style sheets' wel handig zijn. Ook de boomweergave kan niet helemaal aan die van de concurrentie tippen. Hier zou het fijn zijn als er wat meer mogelijkheden waren om de attributen te bewerken. Verder is het programma 'up to date' en met het interessante en praktische pro-

jectbeheer zeker de moeite waard.

(Tobias Hauser, Christian Wenz)

## Voor grote projecten

Hoe omvangrijker de informatiebestanden zijn die als XML-objecten worden onderhouden, des te meer verschuiven de taken van de beheerders in richting van bestands- en documentbeheer. Met name bij contentmanagement-systemen wordt XML dankbaar toegepast. Als een voorbeeld van zo'n toepassing hebben we TeamSite van Interwoven genomen. De Extensibility-productlijn van Tibco vormt een grensgeval omdat hij ook voor minder omvangrijke taken in aanmerking komt.

## Extensibility

Fabrikant Tibco heeft zich tot doel gesteld om gegevens van verschillende applicaties via een

zogenaamde informatiebus met elkaar te synchroniseren en procedures niet alleen via verschillende applicaties, maar ook buiten de grenzen van de onderneming te automatiseren. De programma's vertrouwen hierbij op XML om de bestanden compatibel te formatteren en in een 'portalserver' te visualiseren. De belangrijkste rollen spelen hierbij met name de definities van de desbetreffende datastructuren per XML-schema en de routines voor de transformatie, die in XSLT-definities tot uitdrukking komen.

De in Java geschreven Suite Turbo XML loopt onder Windows 9x/NT en 2000, Mac OS X, Linux en andere Unix-varianten. Hij omvat behalve een management-console de validerende editor XML Instance en de schema-editor XML Authority. De eerst genoemde vormt volgens de fabrikant geen concurrentie voor de gevestigde producten op de markt. Het Tibco-programma helpt de gebruiker slechts instanties aan te leggen van de objecten die in XML-schema's beschreven zijn.

Om aan geschikte document-sjablonen te komen kan de gebruiker een beroep doen op XML Authority om aanwezige XML-documenten, DTD's of tabellen uit relationele databases in te lezen. Het programma biedt een grafische bedienings-interface om deze bestanden als basis voor een XML-schema verder te bewerken.

Met het apart verkrijgbare pakket XML Transform kunnen ontwikkelaars – eveneens met een grafische interface – de regels vastleggen om verschillen-

## Software voor het aanleggen van XML-documenten

Product	Amaya	Peter's XML-Editor	XML Notepad	Majix	Dreamweaver	Emacs	XEmacs	GoLive	Homesite
Versie	5.11	1.1.1	Beta 1.5	1.2.2	4.0	21.1	19.14 tot 21.4.5	5.0	5.0
Producent	W3C	Peter Reynold	Microsoft	Tetrasix	Macromedia	FSF	FSF/Lucis	Adobe	Macromedia
URL (www.)	w3.org	iol.ie/~pxe	http://msdn.microsoft.com/library/en-us/dnxml/html/xmlpaddownload.asp	tetrasix.com	macromedia.com	gnu.org/software/emacs/emacs.html	xemacs.org	adobe.nl	macromedia.com
Besturings systeem	Windows 9x/NT, Linux, Unix	Windows 9x/NT/2000/XP	Windows 9x/NT	Windows 9x/ME/NT/2000/XP	Windows 9x/NT/2000/XP, Mac OS	Windows 9x/NT/2000/XP, MS-DOS, Linux, Unix	Windows 9x/NT, Mac OS, Linux, Unix	Windows 9x/NT/2000, Mac OS	Windows 98/ME/NT/2000/XP
Prijs (incl. BTW/VAT)	–	–	–	–	ca. 415 euro (Dreamweaver 4)	–	–	ca. 280 euro	ca. 140 euro
<sup>1</sup> precies: 150/700 dollar			<sup>2</sup> precies: 399/1869 dollar (XML Spy Suite), 199/929 dollar (XML Spy IDE)			<sup>3</sup> precies: 75 Australische dollars			



de documenten naar elkaar om te zetten. Daardoor valt de fout-gevoelige werkstap van het handmatig aanleggen van XSLT-bestanden in de tekst-editor weg. Mochten er toch fouten in zijn geslopen, dan kan met een trace-functie het transformatie-proces stap voor stap worden gevolgd.

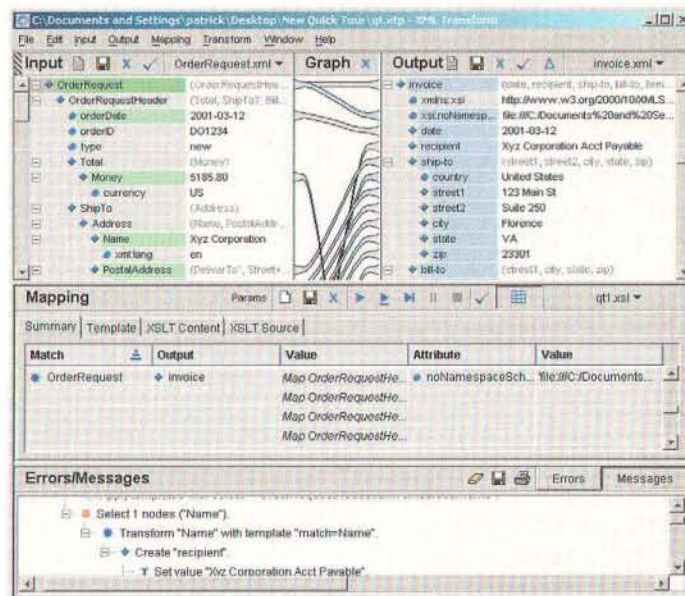
De verdere onderdelen in de extensibility-productfamilie zijn de controle-tool 'XML Validate' en de repository 'XML Canon' voor het beheer en het versiebeheer van alle gebruikte documenten, zoals XSLT-bestanden.

De Extensibility-productlijn presenteert zich alles welbeschouwd als een modulaire totaalpakket voor grotere bedrijven. De Suite Turbo XML en de XSL-editor XML Transform zijn echter apart verkrijgbaar en met hun prijzen ook betaalbaar voor freelance ontwikkelaars.

(rme)

## TeamSite

TeamSite van fabrikant Interwoven is een content-management-systeem dat de documenten intern standaard opslaat in het XML-formaat. Het programma gebruikt hiervoor een eigen hiërarchische database en slaat documenten dus op in een boomstructuur. In het basisproduct zijn de documenten de bladen van deze boom. Met het aanvullende product TeamXML wordt de hiërarchische structuur uitgebreid tot in de documenten. Tenslotte vormt het Document Object Model (DOM) zelf een boomstructuur, zodat het gebruikt kan worden om de hiërarchie van de documentendatabase met behulp van XML naar de documenten door te trekken.



Interwoven biedt met zijn software ook hulp voor het synchroniseren van XML-documenten.

De beheerder bepaalt welke elementen van de boom werkelijk als componenten in de hiërarchie worden gebruikt. Zo kan de beheerder bijvoorbeeld een element dat niet meer doet dan een tekstformattering als cursief te definiëren, uitsluiten van de logische structuur.

TeamXML maakt door de onderverdeling in componenten het parametrische zoeken mogelijk, bijvoorbeeld om bepaalde inhoud alleen binnen titels te zoeken. Het documentbeheer gebruikt de structuur bovendien intern en beheert de versies op componentenniveau. Op die manier kunnen twee medewerkers parallel aan verschillende onderdelen van hetzelfde document werken, zonder dat ze elkaars gegevens overschrijven.

TeamXML ziet af van een eigen XML Editor. Als mogelijke

tool komt onder andere Softquads XMetal in aanmerking. TeamXML doet speciaal bij XMetal een beroep op de plug-inmogelijkheden om het arbeidsproces met check-in en check-out binnen de repository te automatiseren.

(rme)

## Programma's die van veel functies voorzien zijn...

...zijn voor veel mensen van nut. Wat XML-schrijftools betreft kunnen we de talrijke free-ware programma's in elk geval voor heel verschillende gebruikersgroepen aanbevelen: wie hoofdzakelijk content wil leveren voor web-browsers kan zelfs zonder universele XML-geschiktheid met de WYSIWYG-editor Amaya en zijn XHTML-

mogelijkheden verder komen. Mensen voor wie de structurering belangrijker is, vinden ondersteuning bij Microsofts XML Notepad of Peter's XML Editor. Als het 'alleen' aankomt op de XML-comformiteit van bestaande inhoud, kan de converter Majix een gespecialiseerde editor onder bepaalde omstandigheden zelfs vervangen. Emacs, een echte bijzonderheid in dit rijtje, bewijst overigens op indrukwekkende wijze dat ook gratis verkrijgbare software soms de behoeften (en al gauw ook de capaciteiten) van beginners te boven kan gaan.

Het palet van producten waarvoor betaald moet worden loopt uiteen van tools voor webdesign zoals Macromedia Dreamweaver of Adobe GoLive tot en met de programmeurstool XML Spy met koppelingen aan databases en content-management-systemen. Beide extremen duiden al aan dat de omgang met XML maar zelden beperkt blijft tot afzonderlijke bestanden.

Of je nu voor een content-management-systeem kiest of XML-documenten toch liever als onafhankelijk ontwikkelaar aanlegt – de beschikbare schrijftools weten de taal in elke toepassing naar hun hand te zetten.

(hps)

## Literatuur

- [1] Imke Schenk, Websites plan en gestalten, O'Reilly, 2001
- [2] Utilities voor de Web-Editor HomeSite:  
[www.vbxml.com/xslathome](http://www.vbxml.com/xslathome)
- [3] IDL-taalkoppelingen van de Object Management Group:  
[www.omg.org/technology/documents/spec\\_catalog.htm#IDL2x](http://www.omg.org/technology/documents/spec_catalog.htm#IDL2x)

WebWriter	XMetal	XML-Editor Suite	XML Spy	XMLWriter	Extensibility	TeamSite
1.6	2.1	1.1.1a	4.2	1.21		5.5
Stilo	Softuod/Corel	Morphon	Allova	Wattle	Tibco	Interwoven
<a href="http://stilo.com/software/xmldevwebwriter.html">stilo.com/software/xmldevwebwriter.html</a>	<a href="http://xmetal.com">xmetal.com</a>	<a href="http://morphon.com">morphon.com</a>	<a href="http://allova.com">allova.com</a>	<a href="http://xmlwriter.net">xmlwriter.net</a>	<a href="http://tibco.com">tibco.com</a>	<a href="http://interwoven.com">interwoven.com</a>
Windows 9x/NT/2000/XP	Windows 9x/NT/2000	Windows 9x/ME/NT/2000, Mac OS, Linux, Unix, OS/2	Windows 9x/ME/NT/2000/XP	Windows 9x/NT/2000	Windows 9x/NT/2000, mac OS X, Linux, Unix	Windows 9x/NT/2000, Mac OS, Solaris
ca. 55 euro	596 euro	ca. 170/790 euro (single/5 users) <sup>1</sup>	ca. 450/2110 euro (XML Spy Suite, single/5 users), ca. 225/1050 euro (XML Spy IDE, single/5 users) <sup>2</sup>	ca. 43 euro <sup>3</sup>	ca. 305/1410 euro (Turbo XML, single/5 users), ca. 565/2540 euro (XML Transform, single/5 users) <sup>4</sup>	g.o.

<sup>1</sup> prices: 269,95/1249,95 dollar (Turbo XML), 499,95/2249,95 dollar (XML Transform)





Mixer

## Fijner filteren - deel 2

**Linux 2.4 als veelzijdige oplossing voor een veilige netwerkinfrastructuur**

Op het moment dat je een LAN aansluit op het internet maakt een firewall vrijwel altijd onderdeel uit van het veiligheidsconcept. De netfilter-architectuur van Linux 2.4 biedt van huis uit alles wat je daarvoor nodig hebt — van Network Address Translation en packetfilter tot stateful filtering.

Denial-of-Service-aanvallen, reguliere poortscans van de vanuit het internet bereikbare computers en hackers die het op vertrouwelijke informatie van een bedrijf gemunt hebben; er zijn redenen genoeg om als bedrijf of thuisgebruiker een IT-veiligheidsoplossing te implementeren. De standaard oplossing voor bedrijven bestaat uit een goed ingerichte firewall. Dit is meestal een zelfstandige computer of een hardwareoplossing, die als enig verbindingspunt tussen het beveiligde LAN en het onveilige internet de gegevensverkeer volgens nauw-

keurig opgestelde regels bewaakt en ongewenste data blokkeert.

Er bestaan een aantal verschillende soorten firewalls. Application Level Firewalls laten IP-pakketten nooit direct door, maar analyseren de erin getransporteerde gegevens net als een proxy tot op de laag van het applicatieprotocol (zoals FTP of SMTP). Ze fungeren daarbij als plaatsvervanger voor de client-computer door diens verbindingswensen over te nemen en zich tegenover de aangesproken server op internet als client voor te doen. Zo kan

geen enkel IP-pakket vanuit het internet ooit direct een client in het LAN bereiken en omdat de firewall de inhoud van de IP-pakketten op applicatieniveau analyseert, is het daarnaast bijvoorbeeld mogelijk om het HTTP-verkeer van alle JavaScript-code of alle emails van uitvoerbare attachments te ontdoen. Je hebt echter wel voor elk protocol een eigen proxy nodig.

Bij klassieke Packet Filtering Firewalls hangt de beslissing of een pakket mag passeren af van de verbindingdata, zoals de bron- of doel-poort van het IP-pakket. Packetfilters zijn makkelijk in te richten, maar kunnen de inhoud van IP-pakketten niet onderzoeken.

Verbindingsgeoriënteerde ('stateful') firewalls vormen een uitbreiding van de simpele packetfilters. Deze analyseren de actieve verbindingen en houden hierbij een boekhouding bij, zodat ze de afzonderlijke IP-pakketten kunnen toewijzen aan actieve sessies. Hierdoor weet de firewall of een IP-pakketje bij een bestaande verbinding hoort, onderdeel van een nieuwe verbinding vormt of niets met al bestaande verbindingen te maken heeft.

NAT-gateways (Network Address Translation, meer hier-

over later) vormen zelf weliswaar geen zelfstandige firewall, maar zijn wel in veel firewall-oplossingen geïntegreerd en kunnen ook als verbidingsgeoriënteerde systemen worden beschreven. Zo'n gateway stuurt IP-pakketten niet alleen door, maar vervangt daarbij de afzender- en doel-adressen door andere IP-adressen. De meest gebruikelijke toepassing hiervan wordt door de Linux-community als 'Masquerading' aangeduid: de NAT-gateway vervangt de IP-adressen van de computers in het LAN door z'n eigen adres. Op internet is dan alleen nog de host zichtbaar, maar geen van de er achter schuilende computers.

### Linux als alternatief

Commerciële firewalls zijn over het algemeen weliswaar zeer krachtig maar brengen ook kosten met zich mee, die afhankelijk van het gebruikte systeem kunnen oplopen van enkele honderden tot tienduizenden euro's. Vanwege de geïntegreerde, gratis firewall-oplossing Netfilter is daarom voor veel typische netwerksenario's Linux aan te bevelen. Naast de vaardigheden van een klassiek packetfilter biedt deze oplossing namelijk ook stateful filtering [1].

Bovendien biedt een open source systeem als Linux het



voordeel dat je diens werkwijze heel nauwkeurig kunt nagaan, en de gebruiker is niet beperkt tot slechts een paar ondersteunde hardware-architecturen en apparaten. In tegenstelling tot veel commerciële systemen is een Linux-firewall gemakkelijk uit te breiden met extra functies zoals een Intrusion Detection System. Ook 'moeilijke' protocollen zoals 'active FTP' of 'streaming' kunnen in de vorm van modules toegevoegd worden. Linux is trouwens niet het enige alternatief: ook met FreeBSD en OpenBSD kun je goedkope, flexibele en toch krachtige firewall-oplossingen bouwen. Linux biedt echter naast de bredere hardware-ondersteuning met het netfilter-systeem ook een eenvoudigere bediening.

Al het werk dat je in een firewall investeert heeft natuurlijk alleen zin als binnen het LAN tenminste elementaire veiligheidsmaatregelen getroffen worden. Het ingewikkelde en geraffineerde packetfilter beschermt je niet wanneer een programma fout in een geïnstalleerde server een gapend veiligheidsgat opent. Als je security-aspecten zoals het regelmatig installeren van veiligheids-updates waarloost, is de effectiviteit van

een firewall te vergelijken met het plaatsen van een gepantserde deur in een serre.

Om de noodzakelijke server-software up-to-date te houden, hoef je echt niet alle security-gerelateerde mailinglijsten en -pagina's bij te houden. In de meeste gevallen voorziet de support-pagina van de distributeur je van alle noodzakelijke informatie met betrekking tot niet te missen security-updates, zie bijvoorbeeld Red Hat [2], SuSE [3] of Debian [4].

Een andere, behoorlijk complexe uitdaging vormt de directe toegang door lokale gebruikers. Dit geldt ook voor de betrouwbare gebruikers. Op systemen waarop veiligheid een grote rol speelt, zoals de web- en mailserver, login-proxy, gateway of firewall, hebben lokale gebruikersaccounts niets te zoeken (met uitzondering van een account voor de systeembeheerder). Iedere account brengt immers het risico met zich mee van bespioneerde of makkelijk te raden wachtwoorden, maar ook door (misschien ongewild geïnstalleerde) backdoors en trojans. In het algemeen moet je de rechten van lokale gebruikers op de computers die ook vanuit internet kunnen worden benaderd, zo ver mogelijk beperken.

## Uitschakelen!

In de eerste stap om de veiligheid van je systeem te verhogen moet je met commando's zoals `netstat -t`, `netstat -t -l`, `ls -li` en `ps -ax` een overzicht van alle werkende serverprocessen zoals Sendmail en Apache, FTP- en Telnet-server of RPC- en NFS-diensten zien te verkrijgen en alle niet-benodigde diensten uitschakelen. Alle diensten en processen die je niet kent of waarvan de functie je onduidelijk is, moet je daarom beslist wantrouwend onderzoeken, in plaats van ze 'voorlopig maar even' te negeren.

Onder Linux en Unix start de internet-daemon `inetd` veel van deze onnodige diensten. Nadat je de hiervoor verantwoordelijke regels in `/etc/inetd.conf` hebt verwijderd of omgezet hebt in commentaar, worden deze diensten na de volgende herstart niet meer opnieuw gestart. Bij de nieuwere en in veel actuele Linux-distributies gebruikte `xinetd` deactiveer je diensten door in de voor deze diensten bestaande bestanden in de directory `/etc/xinetd.d/` de instelling 'disable = no' te veranderen in 'disable = yes'. Veranderingen in de (x)inetd-configuratie worden na een `kill -HUP `pidof xinetd`` meteen actief.

inetd' oftewel `kill -HUP `pidof xinetd`` meteen actief.

Alle andere serverprocessen die niet via (x)inetd worden gestart kun je afhankelijk van de distributie via de erbij behorende systeemtools zoals `Yast2` (SuSE) of `serviceconf` en `ntsysv` (Red Hat), via een centraal configuratiebestand zoals `/etc/rc.config` bij SuSE of direct in de scripts van `/etc/rc.d/` uitschakelen. Veel servers kun je ook zo instellen, dat ze bijvoorbeeld op een gateway-computer alleen op één bepaalde netwerk-interface op aanvragen reageren. Hiermee kun je bijvoorbeeld een SSH-daemon op de gateway alleen vanuit het LAN benaderen en dus niet via het internet.

Actieve processen, waarvan je de herstart al hebt uitgeschakeld, moet je met het `kill` commando beëindigen. Ook (x)inetd kun je gerust uitschakelen als je geen van de hierdoor ondersteunde diensten wilt gebruiken, maar bijvoorbeeld alleen Sendmail en sshd wilt gebruiken.

## Adressen uitwisselen

Vaak wil je bij het aansluiten van een LAN op het internet ook meteen Network Address

## Network Address Translation (NAT)

Bij Network Address Translation (NAT) gaan alle pakketten vanuit of naar een netwerk via een gateway. NAT is hierbij een algemene naam voor het transparant veranderen van afzender- en/of doel-IP-adressen door de gateway. IP-masquerading, waarover we het in dit artikel hebben, is een speciaal geval van NAT, waarbij veel hosts met private IP-adressen [7] in een netwerk elk adres op internet moeten kunnen adresseren. Hierbij zijn directe verbindingen niet mogelijk, omdat IP-pakketten voor private adressen op internet niet gerouteerd worden.

Bij masquerading, dat ook wel 'Source NAT' wordt genoemd, vervangt de gateway in IP-pakketten die vanuit het LAN naar het internet gaan, het IP-adres van de verzenden-

de computer door het eigen IP-adres. NAT slaat de verbidingsgegevens van elke naar buiten gaande verbinding op (poorten en IP-adressen van verzender en ontvanger).

Antwoorden van de server op internet worden direct naar de NAT-gateway verzonden, die met behulp van de verbidingsgegevens kan nagaan voor welke host in het netwerk de gegevens eigenlijk bedoeld zijn. Na verandering van het doel-adres – bij de vanuit het internet komende pakketten is dit het adres van de gateway – in het correcte private adres, reist het pakket verder door het privé-netwerk. Omdat de techniek van NAT verbidingsgeoriënteerd is, kan het onder Linux gebruik maken van dezelfde Netfilter-code als state-

ful filtering; deze code wordt 'connection tracking' genoemd.

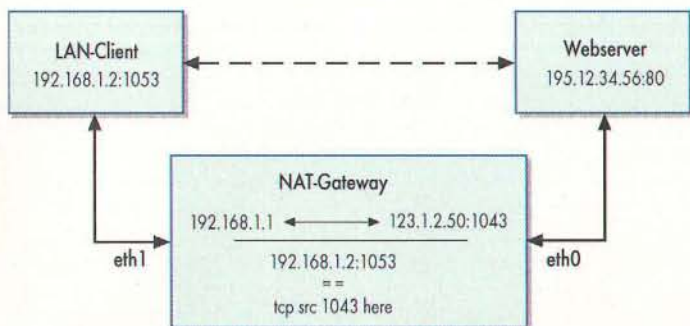
Bij gebruik van masquerading kan vanuit het internet geen nieuwe verbinding met computers in het LAN worden opgebouwd, omdat alleen het adres van de gateway een publiek adres is. Hiermee bespaart Masquerading niet alleen 'publieke' IP-nummers – talrijke computers kunnen met hetzelfde private IP-adres via verschillende gateways met het internet worden verbonden – maar het vermindert ook de veiligheidsrisico's: computers die je vanuit internet niet kunt zien, kun je ook niet aanvallen.

Destination NAT, de tegenhanger van masquerading oftewel Source NAT, verandert het doeladres van IP-pakketten

voor het routeren van de pakketten en dus voordat beslist wordt over welke netwerkinterface een pakket doorgezonden wordt. Hierdoor kun je pakketten afhankelijk van het doel-adres en/of doel-poort aan andere systemen en andere poorten doorsturen, waar deze pakketten dan door een normale server of een proxy worden aangenomen.

Antwoorden leidt de NAT-gateway terug naar de opvragende client. Destination NAT wordt gebruikt bij transparante proxy's, het doorzenden van binnenkomende verbindingen naar een andere adres ('redirection') of een andere poort ('port forwarding') en bij het verdelen van connection requests over meerdere computers ('load sharing').





Aan de hand van de verbodingsgegevens kan de NAT-gateway binnenkomende pakketten aan de goede client toekennen.

Translation installeren (zie kader op p. 71). Een hele reeks protocollen heeft echter problemen met NAT. Zo is het in principe niet mogelijk om van buitenaf direct een verbinding op te bouwen met een computer die via een NAT-gateway met het internet is verbonden. Maar onder andere bij active FTP, dat door de meeste command line-tools en bijvoorbeeld ook Internet Explorer wordt gebruikt, opent de FTP-server na de contactaanvraag zelf een verbinding met de client. Als dit soort verbindingen moeten functioneren, moet de kernel de FTP-verbindingsofbouw bijhouden ('connection tracking') zodat hij verbindingen van de FTP-server aan de correcte client kan toewijzen en doorsturen.

Ook de van UDP gebruikmakende realtime en streaming-protocollen werken niet zondermeer via NAT: net als bij 'active FTP', IRC en het video-protocol H.323. 'Simpel' streaming protocollen, die uit slechts een enkele verbinding in een enkele richting bestaan, kunnen gebruikt worden via de algemene ondersteuning voor UDP-protocollen (`ip_conntrack_generic_udp`).

Lang niet elk problematisch protocol wordt ook ondersteund. Maar voor veel van deze protocollen zijn de kernel-modules al wel in ontwikkeling. Voor de actuele stand van zaken en patches en modules verwijzen we je naar [5]; de officiële

status van de ontwikkeling van Netfilter en iptables wordt op [6] gedocumenteerd.

## Netfilter in actie

Netfilter, het in Linux geïntegreerde framework voor NAT, stateful en packetfilter firewalls, vereist wel enige basiskennis van TCP/IP en de syntax van iptables – voor meer hierover zie [1]. Een primaire vereiste is het gebruik van een actuele kernel 2.4.x die alle Netfilter-modules bevat. Als je de kernel zelf compileert moet je in ieder geval onder 'Networking options' de optie 'Network packet filtering' activeren en moet je in

'IP Netfilter Configuration' alle aanwezige modules meecompileeren.

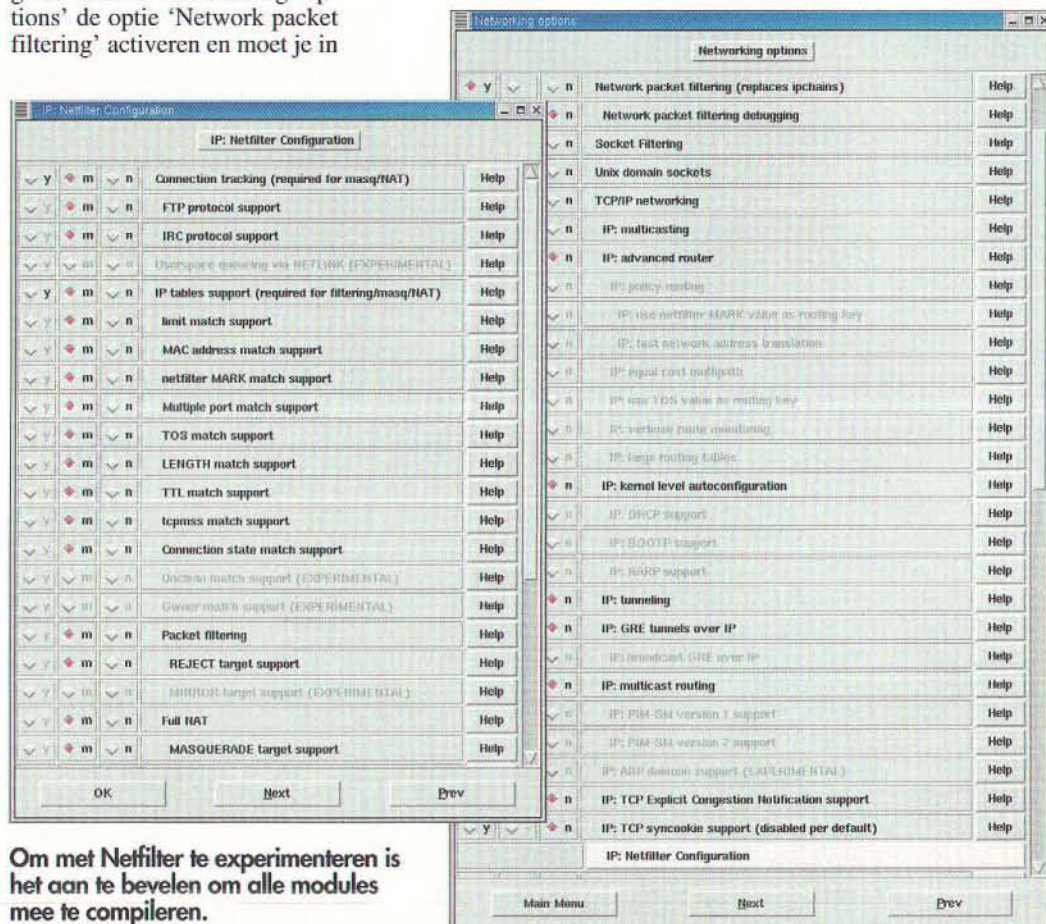
Hoewel het opzetten van een packetfilter-firewall door de individuele filterregels in principe niet moeilijk is, kan het configureren in de praktijk behoorlijk ingewikkeld uitvallen. Veranderingen in de netwerkstructuur of de installatie van nieuwe serverdiensten kunnen telkens weer een herziening van de regels noodzakelijk maken. De firewall-scripts – simpele shell-scripts die het systeem verwerkt bij het opstarten van de computer, bij het opstarten van het netwerk of na de aanmaak van een inbelverbinding – moet je daarom van meet af aan van zinnig commentaar voorzien. Zinnig is onder Linux bijvoorbeeld een script `/etc/rc.d/rc.firewall`, dat vanuit `/etc/rc.d/rc.local` wordt opgestart.

## Het scenario

In ons voorbeeld krijgen de clients in het LAN adressen uit de private IP-adresruimte 192.168.0.0 t/m 192.168.255.255 [7], zodat geen directe ver-

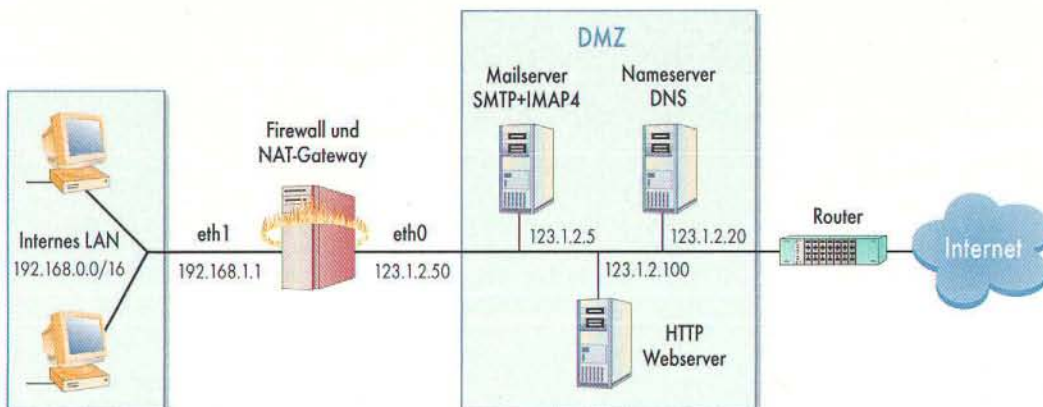
bindingen vanuit het internet naar deze computers mogelijk zijn. In een bedrijfsnetwerk, maar ook in een wat groot uitgevallen thuis-LAN staan soms ook servers: je kunt bijvoorbeeld een eigen mail-server inrichten, die mails vanuit het internet via SMTP aanneemt en via IMAP4 aan de clients in het LAN aanbiedt. Een webserver moet HTML-pagina's voor het internet beschikbaar maken en een eigen nameserver moet de adresresolutie verzorgen (DNS).

Hiervoor wordt het LAN aangevuld met een zogenaamde gedemilitariseerde zone (DMZ) voor de benodigde servers. Dit is een direct op het internet aangesloten stuk LAN met *publieke* IP-adressen, die in ons voorbeeld lopen van 123.1.2.0 tot 123.1.2.255. Net als de rest van het internet wordt de DMZ van het eigenlijke LAN afgescheiden door de firewall, die voor het internet en de DMZ als IP-adres 123.1.2.50 heeft en tegenover het LAN het IP-adres 192.168.1.1. Zelfs als op een van de servers wordt ingebroken, wordt zo een directe bedreiging van het LAN verhinderd.



Om met Netfilter te experimenteren is het aan te bevelen om alle modules mee te compileren.





### Constructie van een netwerk met LAN, firewall en gedemilitariseerde zone voor de servers.

Voor de combinatie van Firewall en Masquerading wordt gebruik gemaakt van een simpele Linux-installatie, waarop uit veiligheidsoverwegingen geen via het netwerk bereikbare diensten mogen draaien. De minimale hardwarevereisten zijn schappelijk: als firewall voor een normaal belast 10-Mb-netwerk is een cpu met 200 MHz en 64 MB RAM al voldoende.

Masquerading kan eenvoudig en met slechts een enkel iptables-commando geactiveerd worden (zie listing). Alle nieuwe verbindingen, die via de firewall vanuit het LAN naar de DMZ en internet lopen via interface eth0, moeten worden gemaskeerd. Hiervoor zul je wel eerst IP-forwarding in de kernel moeten activeren en de Netfilter-modules moeten laden.

De kernel-daemon laadt de Netfilter-modules niet automatisch, zodat de administrator bewust de keuze moet maken welke functies de firewall moet ondersteunen. De 'conntrack'-modules voor FTP, IRC enzovoort moet je alleen maar te activeren als je de erbij horende protocollen ook echt via de NAT-gateway wilt gebruiken. De hier geladen module 'ip\_nat\_ftp' maakt het gebruik van het problematische actieve FTP-protocol via NAT mogelijk. Zonder deze module is alleen passieve FTP mogelijk, zoals dat wordt gebruikt door browsers als bijvoorbeeld Mozilla en Netscape.

### Restricties en permissies

Bij het opstellen van de regels van het packetfilter moet je

de lastige keuze maken uit een van de twee basis-strategieën. Een tolerante firewall ('allow all') blokkeert alleen expliciet genoemde verbindingen en IP-pakketten en laat al het andere verkeer door, terwijl een restrictieve ruleset ('deny all') alleen de expliciet door de ruleset toegestane verbindingen en pakketten mogelijk maakt en al het overige blokkeert.

De restrictieve versie biedt maximale veiligheid, maar is ook voor beginners op het gebied van packetfilters aan te raden: een foutieve filterconfiguratie wordt hierdoor namelijk al snel opgemerkt doordat er verbindingsproblemen optreden. Fouten in een tolerante firewall blijven daarentegen vaak lang onopgemerkt, omdat verkeer wat je eigenlijk wilde verbieden toch per ongeluk door de firewall heen kan sluipen. Een ander voordeel van een restrictieve firewall vind je bij het opstarten van de firewall: op dat moment zijn er gedurende een korte tijd geen regels geladen en wordt de beslissing of een pakketje mag passeren gebaseerd op de default policy van de chain. Bij een restrictieve firewall mag in dat geval nog steeds niets passeren, terwijl bij een tolerantie firewall al het verkeer mag passeren.

Belangrijk voor de beveiliging van het LAN zijn de FORWARD-rules. Terwijl INPUT en OUTPUT het verkeer op de firewall zelf regelen, controleren de FORWARD-regels die pakketjes, die de firewall van de ene netwerk-interface naar de andere oversteken. Dit zijn dus alle pakketten die van het LAN naar de DMZ en het internet en van DMZ en internet naar het LAN worden verzonden.

Als op de firewall helemaal geen diensten draaien en het beheer alleen via lokale consoles wordt gedaan, kun je voor INPUT en OUTPUT gerust de tolerante strategie kiezen. Voor de FORWARD-ruleset moet je daarentegen voor een restrictieve default policy kiezen ('P FORWARD DROP'). De PREROUTING- en POSTROUTING-rulesets van de NAT-tabel, die alle doorgezonden pakketten voor en na de FORWARD-chain doorlopen, kunnen beter voorzien worden van een 'Allow All'-strategie. Bij een restrictieve policy zou je anders voor elke FORWARD-regel extra PREROUTING- en POST-ROUTING regels moeten toevoegen om de firewall zover te krijgen dat hij deze pakketten überhaupt accepteert en doorstuurt.

De eerste regels in de listing na het instellen van de default policies voorkomen pogingen om verbindingen vanuit internet naar het lokale netwerk op te bouwen en weigeren vervalste of ongeldige pakketten naar de firewall. '-m unclean' is van toepassing op pakketjes met een te korte header, illegale TCP-flags, gefragmenteerde pakketten etcetera.

Ook het misleiden van de NAT-gateway door IP-pakketten vanuit internet (dus aan de externe netwerkkaart eth0) te sturen die als afzender een IP-adres uit de private en dus ongeldige IP-adressenreeks bevatten, moet je door passende regels al in de PREROUTING-chain wegfilteren. Vergelijkbare regels in de FORWARD-chain zorgen er bovendien voor, dat dergelijke pakketten niet naar het interne netwerk doorgestuurd worden.

### Tot uw dienst

Nu kun je beginnen met het opbouwen van regels, die het gebruik van diensten vanuit het LAN toestaan. Deze regels hebben allemaal een vergelijkbare opbouw (zie listing vanaf regel [27]): ze laten pakketten vanuit het LAN naar een bepaalde dienst (geïdentificeerd door het poortnummer) en de antwoorden van deze poort door. De poortnummers van de individuele diensten kun je in /etc/services opzoeken.

De computers in het LAN moeten natuurlijk toegang hebben tot de DNS-server in de DMZ (TCP- en UDP-poort 53). Verder moet het mogelijk zijn om e-mail via de mailserver in de DMZ te verzenden (SMTP, TCP-poort 25) en op te halen (IMAP4, TCP-poort 143). HTTP- en FTP-verbindingen mogen de computers binnen het LAN naar elke computer op internet openen. Ook is het aan te bevelen om enkele vormen van ICMP-verkeer toe te staan. Zo verkrijgen de computers in het LAN antwoorden op pings (type 0, ICMP Echo Reply) en belangrijke foutmeldingen over problemen met verbindingen en de routing.

De laatste regel in de FORWARD-reeks moet een logging-rule zijn. Als er geen enkele regel op een pakket van toepassing is, wordt het door de restrictieve 'deny all'-strategie geweigerd, maar eerst nog via de LOG-regel geprotocolleerd. Zo kun je inzicht krijgen in de afgewezen data en kun je je regelset hierop aanpassen. De 'limit'-uitbreiding zorgt ervoor dat de log-bestanden niet door talloze redundante gegevens overspoeld worden.

Als je streaming-protocollen wilt toestaan moet je – natuurlijk vóór de LOG-regel – de poorten voor het desbetreffende protocol openzetten. Een mogelijke oplossing is om UDP op alle zogenaamde niet-geprivilegieerde poorten boven de 1024 toe te staan:

```
iptables -A FORWARD -i eth1 -p UDP --dport 1024:65535 -j ACCEPT
iptables -A FORWARD -i eth0 -p UDP --sport 1024:65535 -j ACCEPT
```

Omdat NAT en Packet Filtering samenwerken is het ook mogelijk om voor afzonderlijke



computers regels aan te maken. Hiermee kun je bijvoorbeeld afzonderlijke diensten voor enkele computers toestaan of blokkeren. Zo verbiedt het volgende voorbeeld toegang tot websites voor de computer met adres 192.168.1.23:

```
iptables -A FORWARD -i eth0 -s 192.168.1.23 -
-dport 80 -j DROP
```

Je moet de regel natuurlijk wel voor de ACCEPT-regel voor HTTP in de ruleset invoegen.

Hiermee is de basisconfiguratie van de firewall eigenlijk al beëindigd. Verdere regels zijn afhankelijk van de specifieke behoeften van de gebruikers en de precieze opzet van het netwerk. Als de mailserver bijvoorbeeld binnenkomende e-mails ook via POP3 aan het LAN moet leveren, zou je (ana-

loog aan de IMAP4-regel) ook de toegang tot poort 110 van de mailserver moeten toestaan. Voor de toegang tot een willekeurige nieuwsserver op het internet heb je een regel vergelijkbaar met de HTTP- en FTP-regels nodig, maar dan voor poort 119.

Overigens kun je de TCP/IP-implementatie van de linux-kernel op een aantal manieren optimaliseren. Zo kun je via de talrijke opties in het /proc-bestandssysteem, en dan met name onder /proc/sys/net/ipv4, een groot aantal onderdelen van het gedrag dynamisch, tijdens gebruik veranderen. De commando's

```
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/icmp_ignore
_bogus_error_responses
echo 30 > /proc/sys/net/ipv4/tcp_fin_timeout
echo 1800 > /proc/sys/net/ipv4/tcp_
```

```
keepalive_time
echo 0 > /proc/sys/net/ipv4/tcp_
windows_scaling
echo 0 > /proc/sys/net/ipv4/tcp_sock
```

optimaliseren de bescherming tegen foutieve ICMP-pakketten en de stabiliteit van TCP-verbindingen onder extreem hoge belastingen door het minimaliseren van timeouts. Ook dynamische firewall-regels zijn mogelijk, zodat je snel kunt reageren op veranderde omstandigheden [8].

## Gedemilitariseerd, maar niet zonder bescherming

Ook de servers in de DMZ mogen natuurlijk niet helemaal weerloos zijn tegen aanvallen vanuit internet. Hiervoor zijn meerdere mogelijkheden denkbaar. Een complexe oplossing bestaat eruit om de firewall direct achter de router te positioneren en de DMZ te verbinden met de firewall via een derde netwerkkinterface – de servers in de DMZ worden dan ook door de firewall beschermd. Bij een dergelijk constructie is het aan te bevelen om ook de servers in de DMZ IP-adressen toe te kennen uit de private reeks en de diensten met behulp van Destination NAT voor internet toegankelijk te maken. Een alternatief zou zijn om een Access Control List op de router aan te maken, die de toegang tot de DMZ vanuit internet op de daar aangeboden diensten beperkt (in ons voorbeeld dus DNS, HTTP en SMTP).

Als de servers in de DMZ ook gebruik maken van Linux kun je echter ook daar op elke server een bescherming door enkele firewall-regels opzetten. De volgende regels genereren voor de webserver een restrictieve default-policy en maken alleen het HTTP-protocol toegankelijk. Bovendien wordt SSH-toegang alleen voor hosts binnen het LAN toegestaan, omdat NAT de adressen voor die computers immers vervangt door het adres van de externe eth0-interface van de firewall.

```
iptables -A INPUT -P DROP
iptables -A OUTPUT -P DROP
iptables -A INPUT -p TCP --dport 80 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p TCP --sport 80 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p TCP --dport 22 -s
123.1.2.50 -j ACCEPT
```

```
iptables -A OUTPUT -p TCP --sport 22 -d
123.1.2.50 -j ACCEPT
```

Analoog hieraan geef je op de mailserver de poorten 25 voor SMTP en 143 voor IMAP4 vrij. Bij de DNS-server is het opzetten van de firewall wat ingewikkelder, omdat DNS diverse UDP-poorten gebruikt buiten poort 53, om antwoorden op vragen te verzenden:

```
iptables -A INPUT -P DROP
iptables -A OUTPUT -P DROP
iptables -A INPUT -p TCP --dport 22 -s
123.1.2.50 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p TCP --sport 22 -d
123.1.2.50 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p TCP --dport 53 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p TCP --sport 53 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p UDP --dport 53 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p UDP --sport 53 -j AC-
CEPT
iptables -A OUTPUT -p UDP --sport 2049:4096
-j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p UDP --sport
32000:35000 -j ACCEPT
```

## Conclusie

Al met al biedt Linux met Netfilter meer dan alleen een makkelijk te handhaven firewall. Packetfilter, NAT en Connection Tracking vullen elkaar goed aan en leveren een flexibele oplossing, die geschikt is voor veel uiteenlopende scenario's – van snel ingestelde Personal Firewall via simpel packetfilter tot ingewikkelde Masquerading-oplossingen met geïntegreerde firewall en virtueel te adresseren netwerken met Load-sharing.

## Literatuur

- [1] Mixer, Fijner filteren, Nieuwe firewall mogelijkheden in Linux 2.4, c't 3/02, p. 54
- [2] Red Hat Linux Errata: [www.redhat.com/apps/support/errata](http://www.redhat.com/apps/support/errata)
- [3] SuSE Linux Security Updates: [www.suse.de/en/support/security/index.html](http://www.suse.de/en/support/security/index.html)
- [4] Debian Linux Security Updates: [www.debian.org/security](http://www.debian.org/security)
- [5] Verschillende programma's en IP Masquerading: [ipmasq.cjb.net](http://ipmasq.cjb.net)
- [6] Netfilter homepage: [netfilter.samba.org](http://netfilter.samba.org)
- [7] RFC 1918 voor privé IP-adressen: [www.faqs.org/rfcs/rfc1918.html](http://www.faqs.org/rfcs/rfc1918.html)
- [8] Dynamische firewall-regels: [www-106.ibm.com/developerworks/library/l-fw/](http://www-106.ibm.com/developerworks/library/l-fw/)

ct

```
1 #/bin/sh
2 # Forwarding activeren, Netfilter-module laden, Masquerading aan
3 echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
4 modprobe ip_tables iptable_filter ip_conntrack ip_conntrack_ftp
5 modprobe iptable_nat ip_nat_ftp ipt_LOG ipt_MASQUERADE
6 iptables -t nat -A POSTROUTING -o eth0 -s 192.168.0.0/16 -j MASQUERADE
7
8 # default policy
9 iptables -P FORWARD DROP
10 iptables -t nat -P PREROUTING ACCEPT
11 iptables -t nat -P POSTROUTING ACCEPT
12
13 # ongeldige Pakketten afwijzen
14 iptables -A FORWARD -i eth0 -m state --state NEW,INVALID -j DROP
15 iptables -A INPUT -m unclean -j DROP
16
17 iptables -t nat -A PREROUTING -i eth0 -s 192.168.0.0/16 -j DROP
18 iptables -t nat -A PREROUTING -i eth0 -s 10.0.0.0/8 -j DROP
19 iptables -t nat -A PREROUTING -i eth0 -s 172.16.0.0/12 -j DROP
20 iptables -t nat -A PREROUTING -i eth0 -s 127.0.0.0/8 -j DROP
21
22 iptables -A FORWARD -i eth0 -s 192.168.0.0/16 -j DROP
23 iptables -A FORWARD -i eth0 -s 10.0.0.0/8 -j DROP
24 iptables -A FORWARD -i eth0 -s 172.16.0.0/12 -j DROP
25 iptables -A FORWARD -i eth0 -s 127.0.0.0/8 -j DROP
26
27 # DNS naar de name-server in de DMZ toestaan
28 iptables -A FORWARD -i eth1 -p TCP -d 123.1.2.20 --dport 53 -j ACCEPT
29 iptables -A FORWARD -i eth1 -p UDP -d 123.1.2.20 --dport 53 -j ACCEPT
30 iptables -A FORWARD -i eth0 -p TCP -s 123.1.2.20 --sport 53 -j ACCEPT
31 iptables -A FORWARD -i eth0 -p UDP -s 123.1.2.20 --sport 53 -j ACCEPT
32
33 # SMTP en IMAP4 naar de mailserver in de DMZ toestaan
34 iptables -A FORWARD -i eth1 -p TCP -d 123.1.2.5 --dport 25 -j ACCEPT
35 iptables -A FORWARD -i eth0 -p TCP -s 123.1.2.5 --sport 25 -j ACCEPT
36 iptables -A FORWARD -i eth1 -p TCP -d 123.1.2.5 --dport 143 -j ACCEPT
37 iptables -A FORWARD -i eth0 -p TCP -d 123.1.2.5 --sport 143 -j ACCEPT
38
39 # HTTP en FTP naar het internet toestaan
40 iptables -A FORWARD -i eth1 -p TCP --dport 80 -j ACCEPT
41 iptables -A FORWARD -i eth0 -p TCP --sport 80 -j ACCEPT
42 iptables -A FORWARD -i eth1 -p TCP --dport 21 -j ACCEPT
43 iptables -A FORWARD -i eth0 -p TCP --sport 21 -j ACCEPT
44
45 # ICMP: ping-antwoorden, belangrijke foutmelding
46 iptables -A FORWARD -p ICMP --icmp-type 0 -j ACCEPT
47 iptables -A FORWARD -p ICMP --icmp-type 3 -j ACCEPT
48 iptables -A FORWARD -p ICMP --icmp-type 5 -j ACCEPT
49 iptables -A FORWARD -p ICMP --icmp-type 11 -j ACCEPT
50
51 # Loggen van afgewezen pakketten
52 iptables -A FORWARD -m limit --limit 3/minute --limit-burst 3 -j LOG
53
```

Een eenvoudige regelset voor de firewall.





# Blue plus

## Computers & Componenten

### COMPUTER SYSTEMEN

Pentium 1000 Celeron 20 Gb / 128Mb	699
Pentium 1100 Celeron 20 Gb / 128Mb	729
Pentium 1200 Celeron 20 Gb / 128Mb	749
Pentium 1300 Celeron 20 Gb / 128Mb	769

Al onze P-III systemen bevatten standaard:  
Midtower met smartfan, Chaintech 60JA3T  
mainboard, Intel cpu, 3,5" Sony 1,44Mb Fdd,  
52x sp. cd-rom speler, stereo soundcard 4x  
Enh. IDE, Multi I/O, 2x USB onboard, 32 Mb  
TNT2 nVIDIA Videokaart, Microsoft PS/2 Muis  
en muismat, Microsoft Internet keyboard.

Pentium IV 1.6 Ghz 40Gb/128Mb RDRAM	1020
Pentium IV 1.7 Ghz 40Gb/128Mb RDRAM	1050
Pentium IV 1.8 Ghz 40Gb/128Mb RDRAM	1100
Pentium IV 2.0 Ghz 40Gb/128Mb RDRAM	1350

Al onze P-IV systemen bevatten standaard:  
A-Open HQ45A P4 Midtower met smartfan, INTEL  
D850MVL mainboard, Intel cpu, 3,5" Sony 1,44Mb  
Fdd, 52x sp. cd-rom speler, Soundcard, 10/100Mb  
Lan onboard, 4x Enh. IDE, Multi I/O, 2x USB  
onboard, 32Mb ATI Xpert 2000 + tv-out videokaart,  
Microsoft PS/2 Muis, Microsoft Internet keyboard.

#### Meerprijzen:

DVD speler 16x/48x i.p.v. Cd-rom	68
CD-Rewriter 16x/10x/40x IDE	132
17"Daewoo 719B monitor	229
19"Daewoo 902D monitor	375
17"Philips 107s21 monitor	269
19"Philips 109s20 monitor	385
15"Philips 150S TFT lcd scherm	599

### GEHEUGEN

64Mb SDRAM 168pin PC133	33
128Mb SDRAM 168pin PC133	65
256Mb SDRAM 168pin PC133	124
512Mb SDRAM 168pin PC133	255
64Mb RIMM 184pin PC800	42
128Mb RIMM 184pin PC800	76
256Mb RIMM 184pin PC800	147

bel of kijk voor de actuele prijzen op internet  
<http://www.blueplus.nl>

### HARDDISK DRIVES

WD 20 Gb WD200EB IDE 5400rpm.	115
WD 40 Gb WD400BB IDE 7200rpm.	145
WD 60 Gb WD600BB IDE 7200rpm.	195
WD 80 Gb WD800BB IDE 7200rpm.	249
WD 100 Gb WD100JB IDE 7200rpm.	369
WD 120 Gb WD120JB IDE 7200rpm.	405

### MONITOREN

**LETOP : op alle  
Daewoo/Philips monitoren  
Nu 3 jaar Onsite  
Omruilgarantie !!!**

15 inch Daewoo 531x OSD 0.28dp	182
17 inch Daewoo 719B OSD 0.28dp	229
19 inch Daewoo 902D OSD 0.28dp	375
15 inch Philips 105S OSD 0.28dp	195
17 inch Philips 107S OSD 0.28dp	269
19 inch Philips 109S OSD 0.26dp	385
15 inch Philips 150S TFT Lcd	599
15 inch LITE-ON GC150ATA TFT lcd	544
17 inch LITE-ON U170ATA TFT lcd	819

### MULTIMEDIA

PCI Soundcard ALS4000	18
Soundblaster PCI 128 bulk 2sp.	32
Soundblaster Digital 4.1 Retail	59
Soundblaster Audigy Player retail	139
Soundblaster Audigy Platinum retail	270
Soundblaster Audigy Platinum Ex	340

Philips 50w stereo speakerset	19
Creative SoundWorks SW 320	64
Creative SoundWorks FPS1600	90
Creative Theatre 5.1 2200 Dolby Dig.	145
Philips USB PC Camera vanaf	45

### PRINTERS/SCANNERS

HP Deskjet 845C	118
HP Deskjet 940C	159
HP Deskjet 960C	222
HP Deskjet 980Cxi	317
HP Deskjet 990Cxi	379
HP Deskjet 1220C A3	429

HP Laserjet 1200	540
HP Laserjet 2200D printer	1066
HP Laserjet 4100 printer	1549

HP ScanJet 2200C USB aansl.	89
HP ScanJet 4400C USB/Par. aansl.	136
HP ScanJet 4470C USB/Par. aansl.	181
HP ScanJet 5490C +Doc feeder	449

### NETWERKEN

Wij kunnen zorgdragen voor installatie,  
training en support van complete netwerken.

Ethernetkaart 16bits BNC/UTP 10Mb	22
Ethernetkaart PCI UTP 10/100Mb	26
3Com 3C905C-TX PCI 10/100	62
Ethernet Hub 10Base-T 8-port	44
Ethernet Switch 10/100 5-port	59
Ethernet Switch 10/100 8-port	90
Draytek VIGOR 2200E router	195
Draytek VIGOR 2200X router	342
Draytek VIGOR 2200USB router	270
3Com OfficeConnect 8-port Dual 10/100	135
3Com OfficeConnect 16-port Dual 10/100	265
APC Back-UPS 500Mi 500VA	132
APC Smart-UPS 700i NET 700VA	365
Netwerkkabel tester (RJ-45, BNC, RJ-11)	109
Krimptang (RJ-45, RJ-11/12)	32
UTP Cross-over kabel Cat.5 5m.	8
4-ports USB Hub	32
USB data transfer cable	37
Novell / NT server software	BEL
Div. kabels en connectoren	BEL

### GRAFISCH / VIDEO

Pinnacle STUDIO PC/TV rave	59
Pinnacle STUDIO PC/TV tvkaart	82
Pinnacle STUDIO PC/TV PRO	136
Pinnacle STUDIO PC/TV USB	136
Pinnacle STUDIO DC10 plus v.7 NL	260
Pinnacle STUDIO DV v.7	136
Pinnacle STUDIO DV Plus v.7	249
Pinnacle STUDIO DV500 Plus	860
ATI Xpert 2000 PRO 32Mb + tv-out	75
32mb TNT2 nVIDIA M64 AGP	57
Matrox G550 32 Mb Dualhead AGP	177
32Mb ASUS Geforce2 MX200 + tv-out	99
64Mb Geforce2 MX-400 +tv-out	109
64Mb Geforce4 MX-440 + tv-out	195

### MODEMS / ISDN

Tornado 56K SFM-560 E exterm	90
Tornado 56K USB exterm incl.softw.	99
Tornado ISDN TIPA-P pci	45
Tornado ISDN WebJet 128 USB	95
Dynalink 56K Faxmodem intern 1456PM	34
Dynalink 56K Faxmodem exterm 1456ET	59
Dynalink ISDN adapter IS128PH PCI	45
Dynalink PCMCIA 56K Faxmodem	77
Dynalink PCMCIA ISDN adapter	127



### FREECOM

Drive-in KIT Parallel	62
Drive-in KIT USB	90
Portable II CD-Rom 48x sp.	103
Portable II CDRW 8/4/32 + USB kabel	335
Traveller II CD 24x sp.	185
Traveller II CDRW Premium 4/4/20	422
FREECOM Parallel kabel II	41
FREECOM USB kabel II	59
FREECOM PCMCIA kabel II	54
FREECOM Firewire kabel II	89

FREECOM FX-1 USB CD-RW	259
------------------------	-----



### BEHUIZING

A-Open HQ48A Midi tower ATX P-IV	91
A-Open HQ85A Desktop ATX	82
A-Open HQ08A Big tower ATX P-IV	127

**Aanbieding:  
CD-R 80-min 25stuks  
mini spindle silver/blue  
F.16,-**

### TOETSENBORDEN

Cherry keyboard Business line	23
Microsoft Internet keyboard	32
Microsoft Internet PRO keyboard	54
Microsoft Office keyboard	68
Logitech Cordless Desktop I TOUCH	107
Logitech Cordless Desktop Optical	145
Keyboard verlengkabel vanaf	4

### MUIZEN/TRACKBAL

2-knops muis serieel	7
Microsoft Trekler mouse PS/2	10
Microsoft Wheelmouse	28
Microsoft Optical Wheelmouse	32
Logitech Pilot Wheelmouse	28
Logitech Wheelmouse Optical	37
Logitech Cordless MouseMan Optical	68
Logitech Cordless Optical mouse	59

### JOYSTICK/GAMEPAD

Microsoft SideWinder joystick USB	28
Microsoft SideWinder Precision2	46
Microsoft SideWinder FFB PRO	113
Microsoft SideWinder Gampad USB	29,50
Microsoft SideWinder FreeStyle PRO	32
Microsoft SideWinder Racing Wheel	68
LOGITECH Wingman extreme 3D joystick	39
LOGITECH wingman gamepad	14

### MOEDERBORDEN / CPU'S

ASUS P4T-E mainboard	259
ASUS TUSL2-C i815E geen video	139
Chaintech 60JA3T i815 mainboard	132
Intel P-IV D850MVL i850	249
Intel Pentium-III 900 Celeron cpu 370	Bel
Intel Pentium-III 1200 Celeron cpu 370	Bel
Intel Pentium-III 1000 Mhz 256kb cpu	Bel
Intel Pentium-IV 1.7 Ghz cpu s478	Bel
Intel Pentium-IV 1.8 Ghz cpu s478	Bel
Intel Pentium-IV 2 Ghz cpu s478	Bel
CPU koeler met fan s370	12
CPU koeler met fan P-IV	21

De prijzen van de processoren zijn richtprijzen  
bel voor de actuele prijzen of kijk op internet  
<http://www.blueplus.nl>

### CD-ROM/CD-WRITERS

52x speed cd-rom speler IDE	45
DVD speler 16x/48x IDE	113
LITE-ON Cd-writer 16/10/40 IDE Burnproof	132
LITE-ON Cd-writer 24/10/40 IDE Burnproof	142
LITE-ON Cd-writer 32/12/40 IDE Burnproof	199
PLEXTOR Plexwriter 24x/10x/40x ide	199
NERO Burning 5.5 software	19

### DIVERSEN

HP 51626A cartridge	40
HP 51629A cartridge	37
HP 51525A cartridge	41
HP 51649A cartridge	39
HP 51645A cartridge	37
HP C1823D cartridge	41
HP C3906A laserjet toner	71
HP 92274A laserjet toner	98
HP 92298A laserjet toner	113
HP C4127X laserjet toner	159
Bel voor diverse Canon en EPSON cartridges.	
CD-R 80-min 700Mb 10 stuks jewel	8
Philips CD-R 80m 10st	9
Verbatim CD-R 80-min 10st. 24speed	14
CD-RW 74-min vanaf per stuk	2,20
Crystal CD Label Kit incl. softw.+labels	11,50
Pressit LabelKit incl. software	18,50
100 CD Labels voor Press-it	11,50
Norton Antivirus 2002 NL	50
Norton Ghost 2002 retail	75
McAfee Firewall 3.0 UK	37
McAfee Virusscan 6.0 NL	44

**ALLE PRIJZEN ZIJN IN EURO INCLUSIEF B.T.W.**

Levering kontant of onder rembours. Prijswijzigingen voorbehouden.  
Alles direct uit voorraad leverbaar.

**Bel voor informatie of onze complete prijslijst:  
070 39 39 848**

**VERZENDING DOOR GEHEEL NEDERLAND**

**B Blue plus**  
Computers & Componenten

Loevesteinlaan 478-482  
2533 CG Den Haag

Tel. 070 - 3939848  
Fax. 070 - 3937403

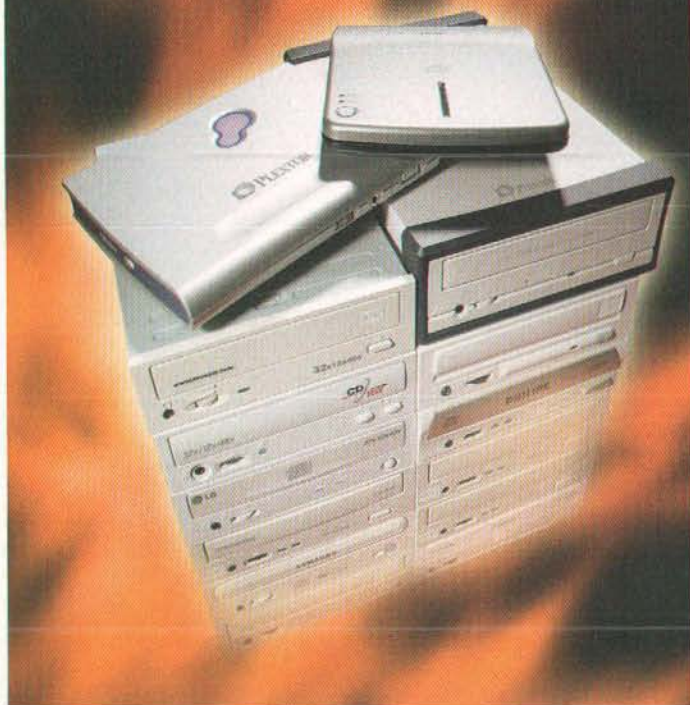
**<http://www.blueplus.nl>**



Peter Monnerjahn

# Schijvendans

12 cd-branders getest



**Met 32X cd-r's en met 12X cd-rw's beschrijven en cd's lezen met 48X – sneller kan het bijna niet. Een cd-brander met kleinere afmetingen dan een discman – kleiner kan welhaast niet. Zowel de grote beloftes als ook de mooie kleine apparaten worden in deze test geconfronteerd met de harde realiteit.**

'Speed sells' – snelheid is sexy. Dat dit grondbeginsel van goede marketing nog steeds opgaat wordt bewezen door het testveld van dit artikel. De drives dringen maar liefst in twee categorieën door in nieuwe snelheidsregio's. De eerste 32X-branders strijden om de titel van snelste cd-r-brander – de apparaten van Freecom, LG, Lite-On, Mitsumi en Philips zijn vertegenwoordigd. CyberDrive excelleerde met de snelst lezende brander; zijn 32/12/48-brander maakt een eind aan het vooroordeel dat een brander niet kan lezen.

De inmiddels al oude garde van 24/10/40-branders bestaat uit drives van NEC, Samsung

en Yamaha, ook de USB-2.0-brander PX-W2410U van Plextor doet in deze snelheidsklasse mee. Daar kwamen nog twee externe cd-branders met USB-2.0-aansluiting bij, de PX-S88U van Plextor en Teacs CD-W28PU, beiden 8/8/24-branders.

## Snelheidsroes

Snelheidsopgaven bij cd-branders mogen niet zo maar voor zoete koek worden geslikt. Dat bleek al bij heel wat 16X-drives. De genoemde en aangeprezen schrijfsnelheden zijn tegenwoordig nog slechts maximale waarden die niet meer over de hele cd worden behaald. De verschillen tussen 24X-branders kunnen al enorm zijn, je kunt je

dus voorstellen dat dit bij hogere snelheden alleen maar erger wordt.

Die discrepantie ontstaat doordat er bij een gelijkblijvende draaisnelheid van de cd aan de buitenkant een hogere doorvoersnelheid wordt behaald dan binnenin. In het binnenste gedeelte komen de drives dan ook ondanks snelheden van maximaal 10.000 rpm niet boven de 16 tot 20X uit, bij een gelijkblijvend toerental stijgt de data-transfer rate naar buiten toe steeds verder.

Een aantal branders werkt volgens de Zone-CLV-methode (Constant Linear Velocity, per zone constante lineaire snelheid). Hierbij verhogen ze de snelheid vanaf 16X bij een in meerdere 'stappen' gelijkblijvende data-transfer rate tot de gewenste snelheid. Tussen de afzonderlijke 'stappen' wordt een korte pauze ingelast die door de 'Buffer Underrun Protection' wordt opgevangen om het toerental van de motor op te voeren en het volgende snelheidsniveau te bereiken. Andere branders laten het toerental in eerste instantie onveranderd, zodat de snelheid waarmee de gegevens worden overgedragen traploos tot de maximale snelheid oploopt. Vanaf dat punt draait de motor dan traploos de snelheid omlaag. Dit wordt door de fabrikanten als Partial CAV aangeduid (Constant Angular Velocity, deels constante hoeksnelheid).

We hebben de lees- en brand-snelheid voor het eerst onder Windows XP gemeten, de hardware van het testsysteem is echter hetzelfde als bij vroegere tests. Als benchmarks voor de leesperformance diende een aan cd-drives aangepaste versie van de harddisk-benchmark H2bench, alle brandresultaten werden met versie 5.5.7.2 van Nero vastgesteld.

## Ontnuchterd

Natuurlijk ging onze grootste aandacht vooral uit naar de nieuwe 32X-branders, de kloof tussen pretentie en werkelijkheid is namelijk potentieel groter naarmate de maximale snelheid sterker afwijkt van de kleinste CLV-snelheid (16X).

Zo bereikten de huidige 24X-branders die met de Zone-CLV-methode werken in het gunstigste geval een effectieve data-transfer rate over de hele cd van gemiddeld ruim 22X.

De snelbranders kunnen in dit opzicht inderdaad niet overtuigen: met gemiddelde data-transfer rates van hooguit ruim 25,5X (met de Brainwave BP1600N en de Freecom 32X10X40 die hetzelfde geconstrueerd zijn) en in het slechtste geval maar 23,5X (met de CyberDrive058D) winnen ze maar erg weinig terrein op de 24X-apparaten. De hier genoemde snelheden zijn de zuivere brandsnelheden. Hierin is dus niet de overhead, bijvoorbeeld van het schrijven van de lead-in en de lead-out meegerekend. Dit heeft ondermeer tot het gevolg dat Cyberdrive in de tabel bij de totale schrijfsnelheid over een hele cd toch in de middenmoot terechtkomt.

De 24X-brander van Yamaha blijkt desondanks zelfs gelijk op te kunnen gaan met de langzaamste 32X-branders. Dat is blijkbaar te danken aan de Partial-CAV-techniek van de Yamaha-drive, die het branden niet hoeft te onderbreken. Maar de CRW-3200E blinkt ook op ander gebied uit.

## Verbazingwekkend

De functie waarmee Yamaha zich heel bewust als fabrikant van audio-apparaten wil etaleren heet 'Audio Master'. Yamaha wil met Audio Master een hoorbaar hogere kwaliteit van gebrande audio-cd's bereiken – een gedurfde bewering in de digitale wereld. Maar Yamaha doet hierbij een beroep op de toegestane afwijkingen van de cd-specificatie.

Volgens de Red-Book-standaard voor audio-cd's moet een cd-player een uitleessnelheid van 1,2 tot 1,4 m/s beheersen. Cd's die de in de standaard vastgelegde maximale capaciteit van 74 minuten helemaal gebruiken, leest een player slechts met 1,2 m/s uit – als de gegevens echter wat worden 'uitgerekt', d.w.z. over meer ruimte op de cd worden verdeeld, is er wat meer snelheid nodig. Op die manier kun



je op een normale cd die voor maximaal 74 minuten muziek gespecificeerd werd nog maar 63 minuten aan audiogegevens onderbrengen, bovendien beperkt de Audio-Master-modus de schrijfsnelheid voor de audio-cd tot 4X.

De andere kant van de medaille is dat door de grotere lengte de pits duidelijker gedefinieerd zijn, dat wil zeggen dat de leeslaser de gegevens gemakkelijker kan uitlezen. Dit moet, met name ook op oudere cd-players, resulteren in minder hoorbare leesfouten.

Yamaha gaat er zelf vanuit dat Audio-Master-cd's vooral op goedkope afspeelapparaten een beter geluid zullen opleveren. Een korte luistertest op hoogwaardigere elektronica bevestigde in elk geval een deel van deze bewering: de verschillen tussen kopieën met en zonder Audio Master waren marginaal.

## Rotsvast

Maar er zijn nog meer vernieuwingen: Yamaha's CRW -

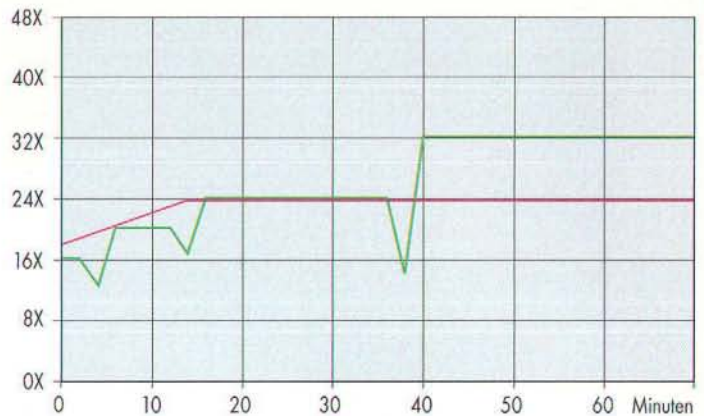


**Bij de Zone-CLV-methode (groen) verhoogt de brander de snelheid in stappen, terwijl die bij Partial CAV in het begin continu stijgt (rood).**

3200E is ook nog de eerste cd-brander die een nieuwe specificatie voor het beschrijven van cd-rw's implementeert. De wat jongere drive van Mitsumi is eveneens voorbereid op de nieuwe techniek. De specificatie die naar de hoogste berg in Washington, de 'Mount Rainier', werd genoemd moet binnenkort het Packet Writing aflossen dat steeds weer met problemen verbonden is.

Mount Rainier, kort CD-MRW, beschrijft in principe een speciale formattering van de herbeschrijfbaar cd-rw, die een bepaald aantal sectoren reserveert voor het geval dat een sector niet meer beschreven kan worden. Het defect-management wordt hierbij door de voor Mount-Rainier geschikte cd-brander overgenomen: hij zet defecte sectoren automatisch naar deze reservesectoren. Het voordeel van een hogere gegevensveiligheid gaat echter ten koste van de effectieve capaciteit die met 5,5 % omlaag gaat: een geformatteerde cd-rw van 74 minuten kan nog maar 500 MB aan gegevens opnemen,

**Estheten onder elkaar: de externe USB-2.0-branders, hier zonder voedingen en kabels**



tegenover 529 MB bij het conventionele Packet Writing. Mount Rainier moet een einde maken aan het lastige, minutenlange formatteren van de cd-rw-media. Terwijl de gebruiker al in de bestandsmanager bestanden naar de cd-rw-drive trekt, moet het apparaat het medium zelfs op de achtergrond formatteren. Als je de schijf er uithaalt, voordat hij helemaal geformatteerd werd, gaat de drive later zelfstandig verder met de formattering.

Wat hardware betreft zijn op het moment alleen de drives van Yamaha en Mitsumi geschikt voor MRW. De software-ondersteuning voor CD-MRW is echter nog niet zoals zou moeten. Tot redactiesluiting kon alleen Ahead een aangepaste versie van InCD aanbieden, maar alleen voor Windows 9x. Een aantal voordelen van Mount Rainier tegenover Packet Writing zijn in elk geval duidelijk: de gebruiker hoeft nog maar een minuut te wachten

voordat hij het medium kan gebruiken, de rest wordt pas geformatteerd als de drive niet meer benaderd wordt. Het uitspugen van een slechts gedeeltelijk geformatteerde schijf duurt echter ook nog eens meer dan een minuut omdat de drive 'provisorische' lead-in- en lead-out-bereiken moet schrijven.

CD-MRW's zijn theoretisch ook in oudere cd-rom- en -rw-drives leesbaar, maar hebben dan wel een speciale driver nodig die de informatie over 'defect management' correct interpreteert. Als die ontbreekt wordt op een CD-MRW slechts een klein tekstbestand herkend dat hier informatie over geeft. Zo'n driver kon Ahead niet leveren voor onze redactionele deadline. De koper moet dus ook bij Mount Rainier geduld op kunnen brengen.

## XPerimenteren

Windows XP lijkt een fundamenteel probleem van zijn

## Cd-rw-drives—checklist

Model	Revisie	Snelheid (fabrikantopgave)	DMA-modus	Uitrustingskenmerken Mount Rainier	Digitale uitgang	Koptelefoon- uitgang	CD-Bremse werkt	Beoordeling Brand- software	CD lezen	audio grabben	fout- correctie	Geluid	Straat- prijs ca.
<b>CD-RW ATAPI</b>													
CyberDrive CW058D	065D	32X/12X/48X	UDMA2	-	✓	✓	-	Nero 5.5	⊕⊕	⊕⊕	⊖	⊖	149 €
Freecom 32X10X40	2.40	32X/10X/40X	UDMA2	-	✓	✓	-	EasyCDCreator 5.1	⊕	⊕⊕	⊖⊖	⊖	179 €
LG GCE-8320B	1.00	32X/10X/40X	DMA2	-	✓	✓	✓	EasyCDCreator 5.1	⊕⊕	⊕⊕	⊖	⊖	179 €
Lite-On LTR-32123S	XS05	32X/12X/40X	UDMA2	-	✓	✓	✓	Nero 5.5	⊕⊕	⊕	⊖	⊖	170 €
Mitsumi CR-480ATE <sup>1</sup>	1.0B	32X/12X/40X	UDMA2	✓	✓	✓	✓	Nero 5.5	⊕⊕	⊕⊕	⊖	⊖	175 €
NEC NR-7900A	1.23	24X/10X/40X	UDMA2	-	✓	✓	-	Nero 5.5	⊕	⊕⊕	⊖	⊖	150 €
Philips PCRW3210	3.41	32X/10X/40X	UDMA2	-	✓	✓	-	Nero 5.5	⊕	⊕⊕	⊖⊖	⊖	179 €
Samsung SW-224B	R201	24X/10X/40X	DMA2	-	✓	✓	-	Nero 5.5	⊕⊕	⊕⊕	⊖⊖	⊕	119 €
Yamaha CRW3200E	1.0b	24X/10X/40X	UDMA2	✓	✓	✓	✓	Nero 5.5	⊕⊕	⊕⊕	⊖	⊖	215 €
<b>CD-RW USB 2.0</b>													
Plextor PX-S88TU	1.05	8X/8X/24X	- (USB)	-	-	✓	-	Nero 5.5	⊖⊖	⊖	⊖⊖	⊕	352 €
Plextor PX-W2410U	1.03	24X/10X/40X	- (USB)	-	-	✓	-	Nero 5.5	⊕	⊕⊕	⊖	⊖	290 €
Teac CD-W28PU	UTB1	8X/8X/24X	- (USB)	-	-	-	-	Nero 5.5	⊖	⊖	⊖⊖	⊕	320 €
<sup>1</sup> Bètamodel													
De volgorde van de onder Snelheid opgegeven waardes is cd-r schrijven/cd-rw schrijven/ cd lezen. 1X = 150 kb/s													
⊕⊕ heel goed    ⊕ goed    ⊖ onvoldoende    ⊖ slecht    ⊖⊖ heel slecht    ✓ aanwezig    - niet aanwezig													



## Benchmark-resultaten

CD branden <sup>1</sup>	CD lezen		CD-R		CD-RW		Audio-CD grabben (gemiddeld)
	[min]	toegangs- tijd [ms]	gemid. continue transferrate [MByte/s]	toegangs- tijd [ms]	gemid. continue transferrate [MByte/s]	toegangs- tijd [ms]	
<b>CD-RW ATAPI</b>							
CyberDrive CW058D	3:53	107	5,1	106	5,2	110	29,8X
Freecom 32X10X40	3:42	122	4,2	120	4,3	124	29,1X
LG GCE-8320B	3:49	89	4,3	93	4,4	94	30,1X
Lite-On LTR-32123S	4:04	104	4,3	93	4,5	88	26,6X
Mitsumi CR-480ATE <sup>2</sup>	3:51	87	4,2	90	4,2	88	29,1X
NEC NR-7900A	3:56	97	4,3	97	4,4	97	28,2X
Philips PCRW3210	4:00	119	4,2	119	4,3	128	28,7X
Samsung SW-224B	4:18	82	4,1	82	4,2	83	24,1X
Yamaha CRW3200E	3:59	93	4,2	92	4,3	92	29,2X
<b>CD-RW USB 2.0</b>							
Plextor PX-S88TU	10:32	126	2,6	162	2,6	138	13,5X
Plextor PX-W2410U	4:10	139	4,4	139	4,5	137	30,0X
Teac CD-W28PU	10:09	119	2,5	113	2,6	189	8,0X

<sup>1</sup> Totale brandtijd in minuten voor een met 654 MB gevulde cd-r<sup>2</sup> bètamodel

**Gebruikte cd's:** voor de metingen in de datamodus worden drie verschillende media gebruikt. **CD-ROM** is de met 651 MB gevulde c't-ROM 90/91, **CD-R** een met 698 MB beschreven blanco schijf van 80 minuten (reflectie laag zilver, kleur laag cyan), **CD-RW** een met 650 MB gevulde herbeschrijfbaar blanco schijf.

**Toegangstijd:** gemiddelde tijd voor het lezen van een toevallig geselecteerde sector in milliseconden. Kleinere waarden betekenen een hogere snelheid. Continue transferrate: transferrate in megabyte per seconde bij het inlezen van de gehele cd. De drie cijfers geven het minimum, de gemiddelde waarde en het maximum op en worden door de blauwe kleurnuances in de balk weergegeven. De drives halen de maximale waarde ge-

woonlijk alleen aan de buitenste rand van de cd, dus helemaal aan het eind van een tot de rand toe volle cd. In de praktijk zou je vooral op de gemiddelde transferrate (over de hele cd gemeten) moeten letten.

**Audio-CD:** Voor het testen van de DAE-kwaliteit (Digital Audio Extraction, 'grabben') wordt het programma CD-Speed 99 gebruikt. Het controleert de drives door het inlezen van een met 74 minuten tot de rand toe gevulde audio-cd-r, die van tevoren met CD Speed werd aangelegd. De 'X-factor' geeft op hoeveel sneller de drive de tracks foutloos kon uitlezen (afgezet tegen de normale snelheid). Hoe hoger de x-factor uitvalt, des te beter is de drive geschikt voor het grabben van audiogegevens.

voorganger 2000 geërfd te hebben: Microsofts IDE-driver spreekt IDE-apparaten die geen Ultra-DMA beheersen afhankelijk van de chipset vaak alleen in de PIO-modus aan, in plaats van Multiword-DMA te gebruiken (wat zinniger zou zijn geweest). Hierdoor wordt niet alleen de cpu onnodig belast, het remt ook de IDE-interface op moderne moederborden onnodig af – de huidige Athlon-systemen halen dan van de theoretisch mogelijke 16 MB/s slechts 2 MB/s. Terwijl Multiword-DMA bijvoorbeeld met een BX-chipset niet functio-

neerde, liep het direct met een SiS 745. Bij andere chipsets helpen drivers, bijvoorbeeld busmaster-drivers van VIA of de Intel Application Accelerator voor de Intel-chipsets uit de 800-serie.

Drives die op de BX-chipset van het testsysteem in de PIO-modus werden aangestuurd hielden het bij een datatransferrate van 3850 kB/s voor gezien. We hebben deze drives (LG en Samsung en de Philips PCRW3210, die XP ondanks de geschiktheid voor UDMA niet in de UDMA-modus wilde

aansturen) voor de eerlijkheid onder Windows 98 SE getest, die ze wel in de Multiword-DMA-modus aansprak. Wie overweegt Windows 2000 of XP te gebruiken, doet er verstandig aan geen drive meer te kopen zonder Ultra-DMA ondersteuning.

## Conclusie

Goethe schreef ooit dat snelheid iets is dat iedereen bewoondt en waar iedereen naar streeft. De door hem genoemde voorbeelden, zoals spoortreinen en stoomschepen, waren in

die tijd revolutionaire machines, iets wat we van de snelheidsverhoging bij moderne cd-branders niet meer kunnen zeggen. Ze spiegelen de klant meer voor dan ze daadwerkelijk kunnen bieden. Bij de externe drives is daarentegen werkelijk sprake van vernieuwing. De geteste USB-2.0-drives vielen in de smaak door hun design en de geringe afmetingen, respectievelijk door een performance die je van een 24X-brander mag verwachten (Plextor PX-W2410U). De enige bitter pil voor de klant zijn de (voorlopig nog) vrij hoge prijzen. (pmo)


## Foutcorrectie en geluidsmeting

Foutcorrectie Aantal fouten	Testduur [min]	Geluidsmeting	
		normale cd [Sone (dBA)]	excentrische cd [Sone (dBA)]
<b>CD-RW ATAPI</b>			
CyberDrive CW058D	800	9,4 (56,1)	11,9 (59,9)
Freecom 32X10X40	Crash <sup>2</sup>	10,6 (56,9)	8,5 (53,4)
LG GCE-8320B	1021	6,8 (51,1)	8,3 (54,3)
Lite-On LTR-32123S	353	8,3 (54,6)	9,3 (58,9)
Mitsumi CR-480ATE <sup>3</sup>	370	7,1 (51,0)	8,6 (56,3)
NEC NR-7900A	660	5,8 (49,5)	6,9 (52,2)
Philips PCRW3210	Crash <sup>1</sup>	7,2 (51,4)	10,4 (56,7)
Samsung SW-224B	Crash <sup>1</sup>	5,8 (49,0)	1,7 (34,7)
Yamaha CRW3200E	452	8,4 (54,5)	9,6 (57,1)
<b>CD-RW USB 2.0</b>			
Plextor PX-S88TU	Crash <sup>2</sup>	5,2 (48,1)	0,9 (29,3)
Plextor PX-W2410U	1154	6,5 (49,9)	8,1 (54,5)
Teac CD-W28PU	Crash <sup>1</sup>	4,7 (45,2)	2,5 (39,1)

<sup>1</sup> maximale testduur van 2 uur overschreden<sup>2</sup> drive kon de test-cd niet herkennen<sup>3</sup> bètamodel

**Foutcorrectie:** het inlezen van een cd-rom die met verschillende krassen en vlekken werd geprepareerd (440 MB) in blokken van 64 kB. Het aantal fouten geeft het aantal 64 kB-blokken op die niet helemaal correct werden gelezen. Hoe lager het aantal fouten en hoe korter de testduur, des te beter is de foutcorrectie van de drive. Vanwege de snelheidsverschillen zijn de balken voor de testduur logaritmisch geschaald.

**Geluidsmeting:** het lawaai van de drives bij het sequentiële lezen in het binnenste bereik van een cd in Sone en

in dB(A). De grafisch weergegeven Sone-waarde is lineair geschaald (dubbele waarde = dubbele geluidsterkte) en komt ongeveer overeen met de subjectieve geluidsterkte. Verder staat tussen haakjes het met een A beoordeelde geluidsniveau in decibel. De normale cd is een cd-rom uit de handel, de excentrische cd een onnauwkeurig gefabriceerde cd die de drive door zijn gebrek aan balans laat vibreren. Als de meetwaarde met de excentrische cd beter uitvalt dan met de normale heeft de drive het toerental en daarmee de leesnelheid gereduceerd. 



# TOPKLASSE!



## CeBIT Halle 24 Stand D31

**CYBER DRIVE** over prestaties: Met de CW058D biedt **CYBER DRIVE** een cd-romspeler aan die cd-rw's met 12-voudige snelheid kan beschrijven en daarnaast nog veel meer in huis heeft. Wat te denken van een 32-voudige snelheid voor het branden van cd's? Of een 48-voudige snelheid voor het lezen van cd-rom's en een 40-voudige snelheid voor het lezen van audio? Alles

bij elkaar een dynamische beleving van alle cd-soorten. Naast de hoge snelheid is deze cd-romspeler uitgevoerd met ExaLink™ technologie zodat Buffer-Underrun-fouten niet meer voorkomen en u verzekerd bent van een uitstekende foutcorrectie. Inclusief Windows XP ondersteuning.

**CYBER DRIVE. Sneller dan ooit**



# **CYBER** **DRIVE**

**CYBER DRIVE** Technology Europe GmbH • Christinenstraße 21  
D-40880 Ratingen • Tel. +49(0) 21 02/38 00-0 • Fax. 38 00-22  
sales@cyberdrive.de • www.cyberdrive.de





Christof Windeck

# Processor-vuurwerk

**Intel's Pentium 4 met 512 KB L2-cache en tien andere nieuwe desktop-cpu's**

Voor de Pentium 4 met 'Northwood'-kern verdubbelde Intel de capaciteit van de Level-2-cache, waarvan ook de Workstation-Xeons profiteren. Bovendien introduceerde Intel snellere Pentium-III- en Celeron-cpu's. AMD antwoordde met de Athlon XP2000+. Hoe veranderen deze nieuwelingen de machtsverhoudingen bij de x86-cpu's?

Het jaar 2002 begon bij Intel met de introductie van maar liefst vijf nieuwe leden van de Pentium-4-familie. De sneller geklokte en met een grotere level-2-cache opgewaardeerde processors moeten de prestatievoorsprong op de aartsconcurrent AMD Athlon XP eindelijk op de gewenste grootte brengen – tot nu toe was de snelste van AMD in sommige disciplines de vlaggenscheper van Intel duidelijk de baas.

Dit weten de kopers van de pc's blijkbaar ook te waarderen. Ook al is het prijsverschil tussen de nieuwe XP-Athlons en de Pentium 4 niet meer zo groot als bij de (niet meer in productie zijnde) Thunderbird-Athlons, toch pakt AMD continu marktaandeel af van Intel. Volgens onderzoeken van Gartner Dataquest steeg in West-Europa het aandeel van AMD-processors in de pc's die aan particulieren werden verkocht, binnen het laatste jaar van 25 naar 49 procent.

Exacte getallen voor de markt voor bedrijfscomputers, die meer dan de helft van de wereldwijde pc-markt vormt, levert Dataquest helaas niet. Fujitsu-Siemens, een belangrijke aanbieder van corporate-pc's, levert intussen echter ook al AMD-cpu's. Enkele modellen van de Scenic-series zijn verkrijgbaar met XP-Athlons. Het marktaandeel van AMD in de VS moet intussen 27 procent zijn, in scholen en openbare instituten staan met 33 procent iets meer producten van AMD dan het landelijke gemiddelde.

Het is dus de allerhoogste tijd voor Intel om de vijand op zijn nummer te zetten. De nieuwe Northwood-kern bereikt niet alleen een hogere kloksnelheid van 2,2 GHz maar bevat ook nog een twee keer zo grote Level-2-cache dan de voorganger. De Northwood wordt door Intel in nieuwe productie-faciliteiten (fabs) voor 0,13-µm-halfgeleiderstructuren gemaakt die de wereldmarktleider de afgelopen jaren voor miljarden dollars liet bouwen. Een productielijn in de ontwikkelingsfab in Hillsboro, Oregon, werkt al met 300-mm-wafers. Ondanks de grotere cache is de Northwood-'die' zo'n 40 procent kleiner dan de 'die' van de voorganger Willamette. Dit reduceert de productiekosten beduidend.





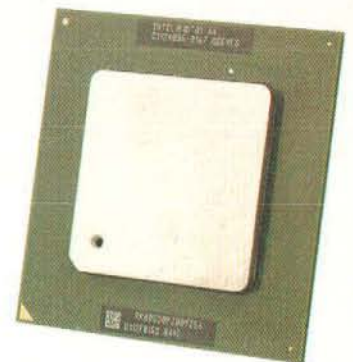
De Pentium 4 met 'Northwood'-kern zit net als zijn voorganger in een socket-478-behuizing.



De nieuwe 'Prestonia'-Xeon voor workstations is van buiten nauwelijks te onderscheiden van zijn voorganger - ze gebruiken allebei de  $\mu$ PGA-603-behuizing.



Gebruikmakend van eigenschappen van de Tualatin haalt de oude Pentium III nu een maximale kloksnelheid van 1,33 of 1,4 GHz.



Niet alleen beschikbaar met 1,2 en 1,3 GHz, maar ook met 1 en 1,1 GHz, en altijd met FSB100: de Celeron met Tualatin-kern beschikt over 256 KB L2-cache, maar hij werkt alleen in bepaalde moederborden.

Van buiten lijken de nieuwe chips en de 'oude', in 0,18- $\mu$ m-techniek geproduceerde 'Willamette'-processors als twee druppels water op elkaar: alle processors bevinden zich in de in de zomer van 2001 geïntroduceerde Socket-478-behuizing, waarin een heat-spreader de 'die' afdekt. Aan de typenaam van de 2,0-GHz-Northwood werd door Intel nog een 'A' gehangen om deze van zijn voorganger te onderscheiden.

Ook de Workstation-processor Xeon moet door 0,13- $\mu$ m-structuren beter gaan presteren. Deze kern heet nu Prestonia in plaats van de oude naam Foster. Nog steeds vraagt Intel voor de met de Pentium 4 verwante Xeon bij gelijke kloksnelheid 50 dollar meer. Anders dan de Pentium 4 zijn de in Socket-603-behuizingen verpakte processors geschikt voor het gebruik in dual-processor-computers. Voor servers met vier en meer cpu's zoals de x360 van IBM zijn de multiprocessor-Xeons met additionele Level-3-cache bedoeld, deze zijn officieel nog niet beschikbaar en zullen waarschijnlijk ook de vijfvoudige prijs van de hier voorgestelde Xeons gaan kosten.

Naast processors met de 'NetBurst' gedoopte Pentium-4-architectuur heeft Intel rond de jaarwisseling ook nog vijf nieuwe cpu's met Pentium-III-kern geïntroduceerd. In al deze cpu's werkt een 0,13- $\mu$ m-kern met de naam 'Tualatin'. Er zijn nu een Celeron met 1,3 GHz, een Pentium III met 1,33 GHz en een Server-Pentium-III-S met 1,4 GHz. Terwijl de eerste twee processoren voor instap-systemen bedoeld zijn en een Level-2-cache van slechts 256 KByte hebben, schittert de voor kleine dual-servers bedoelde Pentium-III-S met een dubbel zo grote cache. Gelijk met de 1,3-GHz-Celeron die zich alleen door de FSB-kloksnelheid van 100 MHz onderscheidt van de Pentium-III, zijn ook Tualatin-Celerons met 1,0 en 1,1 GHz op de markt gekomen. De typeaanduiding onderscheidt zich van de Coppermine-versies met slechts 128 KB cache wederom door een 'A'.

Het processorvuurwerk van Intel ter inluiding van het jaar 2002 blijft natuurlijk niet zonder antwoord van AMD. Met de Athlon XP 2000+ (interne kloksnelheid van 1,667 GHz), de voor dual-cpu-pc's geschikte MP 1900+ (intern 1,6 GHz)

samen met de erbij passende chipset AMD-760MPX en een 1,3-GHz-Duron ververst ook AMD haar aanbod. Deze nieuwe types zijn echter alleen maar snellere versies van de voorgangers en ook de chipset heeft, behalve een nu met 66 MHz kloksnelheid werkende 64-bit-PCI-bus geen schokkende nieuwigheden. Pas de voor de eerste helft van 2002 aangekondigde 0,13- $\mu$ m-processor-kernen onder de naam 'Thoroughbred' voor de Athlon en 'Appaloosa' voor de Duron beloven een significante prestatietoename.

### Kiezen is moeilijk

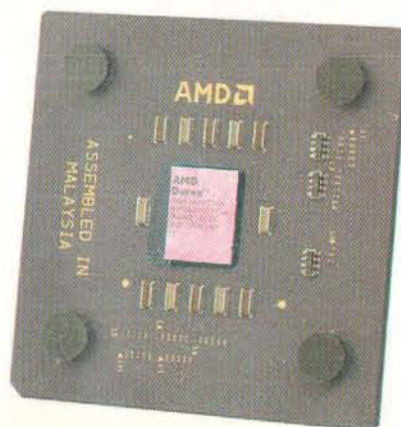
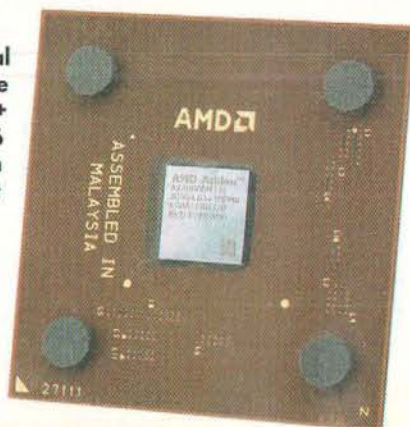
Als je alleen de hier opgesomde nieuwe desktop-processors en moederborden met de erbij passende chipsets bekijkt, kun je al rond de honderd combinaties samenstellen. Bovendien heb je nog een ruime keuze bij het uitrusten van het moederbord met geheugenmodules van uiteenlopende kloksnelheden en toegangstijden. Al deze combinaties zorgen voor systeemconfiguraties met ver uiteenlopende prestaties.

Een afzonderlijke vergelijking van de processorsnelheid lijkt nutteloos. Je kunt echter belang-

rijke tips voor de optimale configuratie afleiden uit een analyse van de processor-eigenschappen en de variatie van enkele belangrijke hardware-parameters. Het is bijvoorbeeld bekend dat de i845-chipset die de Pentium 4 met Single-Data-Rate-SDRAM volgens de PC133-standaard verbindt, afhankelijk van de applicatie vergeleken met de Rambus-chipset i850 tot 25 procent prestatie verspielt. Intussen zijn er ook moederborden beschikbaar met de i845D voor het snellere Double-Data-Rate-SDRAM voor de PC2100-standaard. Ook de nieuwe XP-Athlons wil je in het ideale geval van DDR-SDRAM voorzien, want ook deze cpu wordt afgeremd door langzame PC133-modules.

Als je bij het geheugentype op elke bijzonderheid let om het laatste stukje prestatie er uit te persen, moet je ook goed kijken naar andere dingen. Bij het vergelijken van complete systemen valt vaak op dat grafische kaarten ondanks welklinkende namen van de grafische chips, een behoorlijk schrale 3D-versnelling aanbieden. Dit kan te wijten zijn aan de gebruikte geheugenchips. De kloksnelheid van de grafische processor en het

Volgens Quantispeed al bij twee gigahertz: de AMD Athlon XP 2000+ werkt intern met 1,666 GHz. De MP-versie van de Palomino-kern haalt tot nu toe in de versie '1900+' een waarde van 1,6 GHz.



De Morgan-kern van de vijand van de Celeron, de Duron, is vanaf 1 GHz gelijk aan de Palomino, maar hij heeft een L2-cache van slechts 64 in plaats van 256 KB.

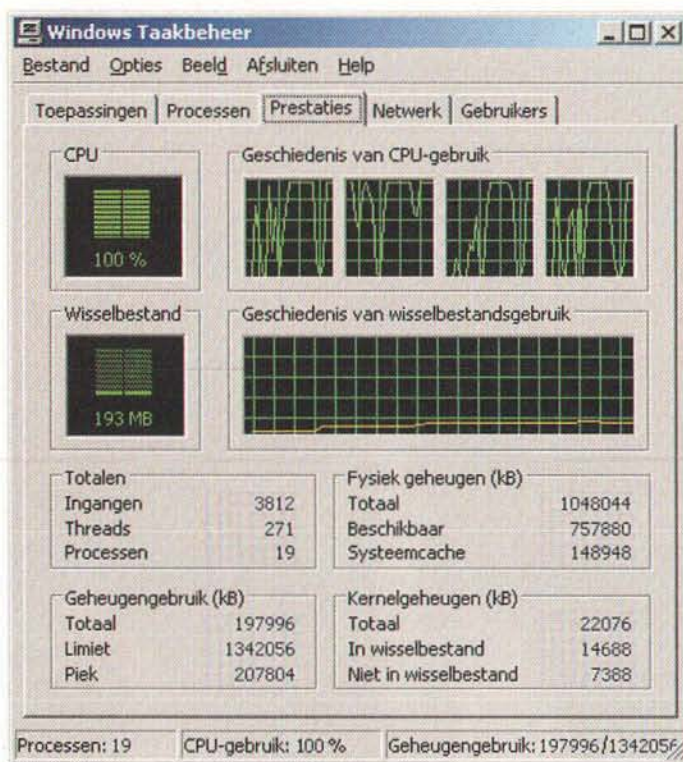


grafisch geheugen heeft een sterke invloed op de prestaties van de computer. Snelle geheugenchips zijn duur – hier besparen pc-producenten vaak. In de reclame voor complete systemen zie je vaak dingen staan als 'Nvidia GeForce2-MX400 64 MB RAM'. Er zijn bijna geen klanten die weten dat slechte geheugenchips op goedkope kaarten de mogelijke prestatie van de grafische processor belemmeren. Als je goede 3D-prestatie voor spellen wilt hebben, kan de juiste keuze van een grafische kaart van groter belang zijn dan het procesortype, een supersnel hoofdgeheugen of een bepaald moederbord.

Maar de extra besteding voor high-end-componenten is niet voor elke applicatie ook de moeite waard. Twee vuistregels laten zien waarom het gebruik van de snelste en duurste beschikbare processors soms voor slechts frustrerend weinig extra prestatie zorgt. Ten eerste merk je van een procentuele cpu-klokversnelling maximaal de helft als relatieve meerprestatie bij de programma's. Een processor met een kloksnelheid van 2 GHz belooft dus nog net vijf procent meer snelheid dan de 1,8 GHz-versie van dezelfde cpu. Bovendien neem je prestatieverschillen van minder dan 30 procent tussen twee pc's subjectief nauwelijks waar.

Als je het kwaadwillig formuleert, verdienen de producenten van cpu's een hoop geld met de onwetendheid van de kopers: de snelste processors zijn altijd duidelijk duurder dan de enkele maanden oude voorgangers met een paar procent lagere kloksnelheid. Alleen bij toepassingen die zeer veel eisen van het systeem, hebben de extra kosten van soms honderden euro's nut. Bij geen enkele component kun je zonder echte nadelen zoveel geld besparen als bij de processor. Als je eigenlijk alleen maar een betere 'schrijfmachine' nodig hebt en nauwelijks rekenintensieve programma's opstart, heb je aan een Celeron of Duron al voldoende. Deze instap-processors kosten met snelheden van duidelijk meer dan 1 GHz rond de 150 euro en zijn ook voor video- en beeldbewerkingssoftware voldoende, mits je deze niet elke dag gebruikt.

Alleen in heel beperkte om-



**Twee wordt vier: dankzij HyperThreading werkt Windows XP Professional bij het gebruik van twee Prestonia-Xeons met vier logische processors.**

standigheden is het nuttig om over 'finetuning' na te denken. Vele gebruikers investeren uren in de goede keuze van de geheugentiming, waarna het besturingssysteem de moeizaam bereikte meerprestatie weer verkwist door comfort belovende achtergrondprogramma's, zoals automatisch systeemherstel, indexering of gimmicks, zoals transparante vensters of weinig behulpzame 'assistenten'. Ook oude drivers verspillen soms performance zonder dat je het door hebt.

### Northwood intern

Een nieuwe processorkern belooft door interne verbeteringen al een betere prestatie bij dezelfde kloksnelheid. In het geval van de Pentium 4 is het belangrijkste verschil tussen de Willamette en Northwood de grootte van de Level-2-cache. Deze, op de volle kloksnelheid van de processor werkende, buffer is veel sneller dan de snelste DDR-, SDRAM- of Rambus geheugenchips. Bij de 'Tualatin'-kern van de Pentium-III-serverprocessors en de Celeron leverde de verdubbeling van de L2-Cache vergeleken met de

'Coppermine' een prestatiewinst op tot 20 procent.

De lagere spanning van de 0,13-µm-transistoren die tussen de 1,34 en 1,415 volt ligt (bij een nominale spanning van 1,5 volt) zorgt voor een verminderd stroomverbruik: de 'Thermal Design Power' TDP van de 2,0A-GHz-versie ligt met 52,4 watt 30 procent onder die van de 2,0-GHz-Willamette. Bovendien maakt de Northwood-kern hogere kloksnelheden mogelijk – volgens de plannen van Intel wordt dit jaar nog minimaal 2,53 GHz gehaald en er zijn geruchten dat voor Kerst zelfs 3 GHz bereikt zal zijn.

Deze details zijn voor degenen die nu een pc willen kopen echter niet belangrijk – hoe snel een processor nu werkt is belangrijker. We hebben onderzocht dat je niet moet kijken naar mogelijke upgrades. Al mid-2002 moeten Pentium-4-cpu's voor een FSB van 133 MHz beschikbaar worden, hetgeen Intel dankzij een 'Quad-pumped'-transferprotocol FSB533 noemt. Deze snellere FSB-klok is echter even hard nodig als sneller hoofdgeheugen want de afstand tussen de inter-

ne kloksnelheid van de actuele processoren en de maximale externe datatransferrates wordt steeds groter. Ook een grotere L2-cache kan bij een beperkte hoeveelheid applicaties de effecten van langzaam hoofdgeheugen opheffen.

Als je voor speciale doeleinden zoals High-End-CAD of videobewerking nog meer rekenkracht nodig hebt, kun je ook een Dual-systeem aanschaffen. Hiervoor heb je dan twee Xeons nodig en een geschikt dual-socket-603-moederbord dat tot nu toe alleen met de i860-chipset voor geheugens tot 4 GB RAM beschikbaar is. Op de µPGA-603-behuizing van de Xeon vind je enkele extra chips die het bijvoorbeeld mogelijk maken om de cpu-temperatuur direct via de System Management Bus te meten.

De Xeon heeft door de overgang van de 0,18-µm-'Foster'-kern naar de 0,13-µm-'Prestonia'-kern een reeks nieuwe functies gekregen. Het – eigenlijk pas voor de duurdere multiprocessor-Xeons verwachte – 'HyperThreading' kun je met een geschikt moederbord-BIOS al activeren voor de Prestonia-Xeons.

HyperThreading is een vorm van Simultaneous Multithreading (SMT). Deze techniek moet zorgen voor een betere verdeling van de belasting van de rekenenheden, waar moderne processors er meerdere van hebben. Een ingebouwde logica zorgt ervoor dat Floating- en FixPoint Units die op gegevens voor de actuele taak wachten, in de tussentijd andere code kunnen verwerken. Voor het besturingssysteem en de applicaties ziet een SMT-processor er uit als meerdere logische processors.

Volgens Intel-chef Pat Gelsinger moet deze onder de code-naam 'Jackson' ontwikkelde techniek ook in andere desktop-processors en misschien zelfs in mobiele cpu's gebruikt gaan worden. Ook bij de Northwood is het 'Jackson'-bit al actief, maar de hoeveelheid logische processors is hier '1'. Bij de Prestonia zie je twee logische cpu's.

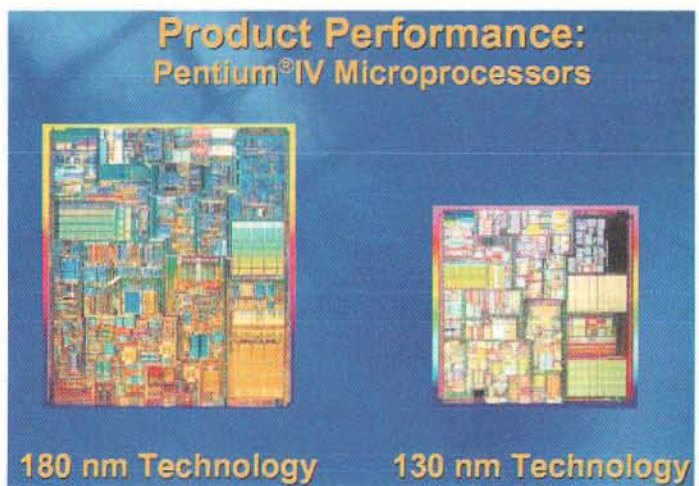
Er zijn nog nauwelijks ervaringen met SMT, maar het is al



duidelijk dat de software aan bepaalde eisen moet voldoen om er wat aan te hebben, zo is een geschikt besturingssysteem een vereiste. Windows XP Professional herkent de in de Prestonia ingebouwde tweede 'Application Processor' meteen. RedHat Linux 7.2 kon dit niet, er wordt al gewerkt aan patches voor de kernel. Bovendien moet de applicatie in staat zijn om meerdere threads parallel te starten. De parallelle bewerking van deze threads heeft echter alleen duidelijk nut, als de basisrekenopdracht goed te paralleliseren is. In dit opzicht zijn de verschillen tussen SMT en SMP, het klassieke Symmetric Multiprocessing op meerdere fysieke processors, heel klein.

Beide procedures kunnen ook bij niet optimaal geprogrammeerde applicaties zorgen voor prestatieverlies. SMT kan falen wanneer er meerdere niet echt complete processors beschikbaar zijn. De ervaring met SMP heeft geleerd dat sommige applicaties en drivers hierbij crashes veroorzaken of de prestatie sterk laten kelderen. Ook veel 3D-graphics-programma's zoals actiespellen draaien op systemen met twee processors langzamer dan op systemen met slechts één processor.

Het loont dus alleen in bijzondere gevallen de moeite om de speciaal voor het dual-gebruik gemaakte processors en moederborden te gebruiken. De moederborden zijn ook qua configuratie veeleisend: vaak hebben ze speciale geheugenmodules of power supplies nodig of ze zijn nogal kieskeurig als je PCI-insteeekaarten wilt gebruiken. Daarom is een één-processor-pc meestal de betere keuze – bovendien bespaar je je zo het extra lawaai dat door de tweede processorfan wordt veroorzaakt.



## Alternatieven

Intel timmert flink aan de weg met de Pentium 4. Diens interne architectuur met de naam 'NetBurst' moet de nieuwe processorstandaard voor x86 worden. Ondanks veelbelovende vernieuwingen en de multimedia-commandosets MMX, SSE en SSE2 konden de versies tot 2 GHz tot nu toe alleen in samenwerking met Rambus-geheugen een voorsprong nemen op de Athlon-XP's van AMD. Volgens Intel komt dit doordat er nog te veel verouderde software in omloop zou zijn. Maar ook bij benchmarks die Intel speciaal aanbeveelt om de voordelen van de Pentium 4 beter uit te laten komen – bijvoorbeeld de BAPCo SYSmark 2001, de 3Dmark 2001 en het schietspel Quake 3 – blijft de Athlon allesbehalve hopeloos achter. De 'Quantispeed-2000'-processor, oftewel de Athlon XP 2000+, haalt ondanks een 17 procent lagere kloksnelheid van 1,667 GHz de Pentium 4 2,0 GHz op veel disciplines in.

Ook AMD heeft een speciale cpu voor dual-gebruik. De verschillende versies van de Athlon-XP draaien weliswaar

meestal wel in de dual-socket-a-moederborden met de 760MP- en de 760MPX-chipset, maar AMD garandeert alleen met Athlon-MP-versies een probleemloze werking. Deze, voor de groothandel, 50 dollar duurdere processors zijn speciaal voor het tandem-gebruik gevalideerd en zijn op het moment hooguit verkrijgbaar als Quantispeed-1900-versie met 1,6 GHz.

De server-versies van de Pentium-III-Tualatins met 512 KB L2-cache kunnen vooral in rack-servers pronken met het voordeel dat ze ook bij 1,4 GHz nauwelijks meer dan 30 watt 'verstoken'. Bij maximaal 84 processors in een rack is dat iets om warm voor te lopen.

De Pentium-III- en Celeron-Tualatins met 256 KB L2-cache werken niet in dual-configuraties. Deze snelle en zuinige processors ziet Intel meer in het marktsegment van instap-pc's. Helaas werken de Tualatin-cpu's evenmin in oudere socket-370-borden die bedoeld waren voor de 'Coppermine'-voorgangers in FC-PGA-behuizing. Een kleine troost: de ook bij de Pentium 4 en Xeon gebruikte 'Integrated Heat Spreader' be-

De nieuwe Northwood-kern met structuren van 0,13 m is ondanks een twee keer zo grote cache 40 % kleiner dan de oude Willamette.

scherm de Tualatin-'dies' in de zogenaamde FC-PGA2-behuizing goed tegen schade bij het installeren.

Van AMD zijn er voor instap-pc's, die voor office- en internettoepassingen natuurlijk meer dan voldoende presteren, de Durons vanaf 1 GHz met de 'Morgan'-kern die verwant is aan de Palomino. In de winkels vind je ook nog de intussen niet meer geproduceerde Athlons met Thunderbird-kern. Terwijl AMD bij deze processors duidelijk onder de prijzen van Intel blijft, is het prijsverschil tussen de XP- en MP-Athlons met de concurrenten van Intel kleiner.

## Krachtmeting

In het c't-laboratorium hebben we enkele van de vele nieuwe processors nader bekeken. De Duron op 1,3 GHz en de Pentium III-S met 1,4 GHz kwamen helaas niet meer op tijd binnen, zodat we hun voorgangers in de test hebben meegenomen. Zoals al beschreven leiden de verbeteringen in de kloksnelheid van 8,3 (Duron) of 11,1 procent (Pentium III-S) niet tot drastische veranderingen op de prestatie-ranglijst.

Bij de vergelijking gebruiken we indien mogelijk de snelste beschikbare moederborden en geheugentypes. Bij PC133-SDRAMs zijn dit modules met een wachttijd van telkens twee kloktikken voor de CAS-latency CL, het RAS-to-CAS-delay  $t_{RCD}$  en de RAS Precharge Time  $t_{RP}$ . Bij PC2100-DDR-SDRAMs wordt de CL op halve wachttikken nauwkeurig gemeten, er zijn modules te vinden met

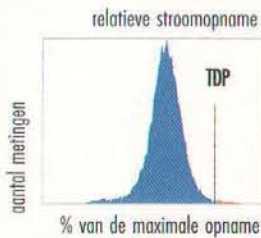
## De invloed van geoptimaliseerde software

cpu	moederbord	Lightwave 3D 7.0b, 'Skull Newest'			DivX 4.11 / VirtualDub [fps] beter >	WME 7.1 [fps] beter >
		1 Thread < beter	4 Threads < beter	8 Threads < beter		
2 x Xeon 2,2 GHz	Supermicro P4DCE	234	158	160	28,1	17,4
Pentium 4 2,0A GHz	Intel DB50MD	257	270	277	26,2	9,9
Pentium 4 2,0A GHz	Asus P4B266	253	265	274	23,9	9,9
AMD Athlon XP 2000+	Epox 8KHA+	362	375	384	23,2	6,9
2 x Athlon XP 1900+	Asus A7M266-D	381	230	234	19,7	10,6
Pentium III-S 1,26 GHz	Asus TUSL2C	402	414	426	14,7	9,2

Lightwave: Newtek LightWave 3D 7.0b, benchmark-bestand 'Skull Newest', optie 'Extra Ray Trace Optimization' actief, telkens uiteenlopende multithreading-instelling  
DivX 4.11: bitrate- en formaatzamenzetting van een 2250 frames lange DivX-video met de DivX-4.11-codec en VirtualDub  
WME 7.1: transcodering van een video met 1600 frames van DV- naar WMV8-formaat



## Thermal Design power



De opname van elektriciteit door x86-processoren ligt in de praktijk bijna altijd onder het theoretische maximum. Als je bij het plannen van de koeler rekening wilt houden met de maximale opname, dan zou de koeler onnodig duur, luidruchtig en omslachtig zijn. AMD en Intel geven voor de producten daarom grenswaarden op die een eigen definitie volgen. Deze waarden moet je zien als richtwaarden voor de planning van de koeler en de elektrische voorziening.

Intels 'Thermal Design power' TDP en de AMD-opgaves voor 'Maximum' en 'Typical Thermal power' kan je slechts beperkt vergelijken en ze zijn vooral ook geen indicatie voor het feitelijke stroomverbruik van de processor tijdens het verwerken van dezelfde software. Deze is veel sterker afhankelijk van de belasting van de cpu-rekenorganen en de feitelijke door het moederbord geleverde kernspanning.

CL2,5 en CL2. DIMMs in de snelste 2,0-2-2-timing zijn nog niet beschikbaar, volgens enkele geheugenproducenten kan dat nog enkele maanden duren. We hebben toch onze PC2100-2022-prototypes gebruikt, omdat het BIOS van het VIA-P4X266A-moederbord geen andere instelling accepteerde. Bovendien wilden we in onze test het grootst mogelijke snelheidspotentieel meten van de combinaties van processor en chipset.

Daarom hebben we ook alle leuke maar resources vretende gimmicks van Windows XP uitgeschakeld voor de metingen. Het systeemherstel en automatische updates, de ingebouwde Messenger en de voor XP typische mapopties zorgen bij snelheidsmetingen voor schommelingen die groter kunnen zijn dan de kleine verschillen, van een paar procent, tussen de concurrerende processors, chipsets en geheugentypes.

Je moet altijd wel in het oog houden dat benchmarks nauwelijks uitsluitsel kunnen geven over de prestatie van een bepaalde hardwarecombinatie in de praktijk. Minuscule veranderingen bij de hardware-uitrusting, andere BIOS-versies, andere instellingen in de BIOS-setup, oude, foutieve en ook nieuwere drivers hebben vaak al een grotere invloed op het resultaat van een benchmark dan de eigenlijke verschillen in prestatie van de verschillende processors. Bovendien gebruikt elke benchmark een uiteindelijk willekeurig gekozen takenlijst.

Zo installeert de BAPCo SYSmark 2001 bijvoorbeeld bureau-, internet- en multimedia-applicaties, zoals de Netscape Communicator 6.0, het Microsoft-Office-2000-pakket, Adobe Photoshop 6.0 en Premiere 6.0, Macromedia Dreamweaver 4 en Flash 5, de Windows Media Encoder 7.0 en tools zoals McAfee VirusScan en WinZip. Dan werkt de scriptbesturing van de SYSmark 2001 een lijst van taken af, gedeeltelijk zelfs parallel. Of dit echt een typische werksituatie weergeeft, moet iedereen voor zichzelf uitmaken.

Maar ook de effecten van software-optimaliseringen kun je nauwelijks generaliseren. Aanbieders van multimedia-software zoals Adobe (bij Photoshop 6.0) en Ulead (bij VideoStudio 5) maken reclame met optimaliseringen voor de Pentium-4-processor, maar soms werken deze alleen maar voor een paar filter- of effect-plug-ins. Als je deze niet gebruikt, heb je dus niets aan de optimalisatie.

Een bijzonder omstreven voorbeeld is de AMD-patch voor de Windows Media Encoder 7.0: de XP-Athlons bereiken met deze software slechte resultaten omdat de software de nieuwe SSE-commando's ook in versie 7.1 nog steeds niet gebruikt. Dit heeft natuurlijk een negatief effect op de beoordeling door de BAPCo SYSmark 2001. Prompt bracht AMD, omdat ze graag de bijzondere geschiktheid van de Athlon XP voor Windows XP willen benadrukken, een patch

uit. Maar deze is niet vrij verkrijgbaar en werkt niet bij versie 7.1 van de Encoder. Daarom gebruikten we deze patch ook niet voor de BAPCo SYSmark 2001 – anders hadden we voor de eerlijkheid ook de al langer vrij beschikbare Pentium-4-patches voor Adobe Photoshop 6 en de Premiere-6.01-update moeten installeren.

Voor de Pentium 4 van Intel komt met software die met oudere compilers werd vertaald helemaal niet op gang. Dit heeft het effect dat het vlaggenschip van Intel ondanks enorme klok-snelheden bij sommige programma's niet alleen achterblijft bij de Athlons met duidelijk lagere kloksnelheid, maar soms zelfs slechter presteert dan zijn voorganger Pentium III. Voorbeelden voor software waar het gebruik van een Pentium 4 niet loont zijn het compileren van een Linux-kernel en de rendering-software PovRay 3.1. Deze laatste kan ook goed dienst doen als voorbeeld voor het tegenovergestelde: een met de hoog optimaliserende Intel-C-compiler [5, 6] onder Linux gecompileerde versie van PovRay is tot 40 procent sneller. De vergelijking van de meetwaarden bij PovRay toont nog een interessant effect: de Northwood rekent hier niet sneller dan een even snel geklokte Willamette. Het blijkt dat de PovRay-code compleet in de 256 KB grote L2-cache van de 0,18-µm-processor past. De werksnelheid is dus naast de kloksnelheid alleen nog maar afhankelijk van het optimale gebruik van de rekenorganen, hetgeen de

## Prestatie onder Linux en Windows XP Professional

cpu	moederbord	chipset	geheugentype beten	Linux Kernel <sup>1</sup> make [1 000 000/s]	SPEC CPU2000		PovRay 3.1 [pps]
					fp_base (fp_rate_base)	int_base (int_rate_base)	
Pentium 4 2,2 GHz	Intel D850MD	Intel i850	PC800	5912	777	775	1163
Pentium 4 2,0A GHz	Intel D850MD	Intel i850	PC800	5515	743	724	1066
Pentium 4 2,0 GHz	Intel D850MD	Intel i850	PC800	4487	714	643	1066
Pentium 4 2,0 GHz	Asus P4B266	Intel i845D	PC2100-2022	4634	607	617	1066
Pentium 4 2,0A GHz	Asus P4B266	Intel i845D	PC2100-2022	5647	636	701	1066
Pentium 4 2,2 GHz	Asus P4B266	Intel i845D	PC2100-2022	6071	660	746	1181
Pentium 4 2,2 GHz	VIA P4XB-Prototyp	VIA P4X266A	PC2100-2022	6138	718	767	1200
Pentium 4 2,2 GHz	MSI 645Ultra	SiS645	PC2100-2022	5912	680	741	1181
AMD Athlon XP 2000+	Epox 8KHA+	VIA KT266A	PC2100-2022	5924	595	683	1324
2 x Athlon MP 1900+	Asus A7M266-D	AMD-760MPX	PC2100-2022	9733	(9,75)	[13,0]	1219
1 x Athlon MP 1900+	Asus A7M266-D	AMD-760MPX	PC2100-2022	5238	544	618	1238
2 x Xeon 2,0 GHz	Supermicro P4DCE	Intel i860	PC800	8159	(12,0) <sup>4</sup>	[13,1] <sup>4</sup>	1037
2 x Xeon 2,2 GHz	Supermicro P4DCE	Intel i860	PC800	10991	(12,3) / (13,0) <sup>5</sup>	[13,8] / [14,9] <sup>5</sup>	1129
1 x Xeon 2,2 GHz	Supermicro P4DCE	Intel i860	PC800	5841	774	771	1129
AMD Duron 1200	Epox 8KHA+	VIA KT266A	PC2100-2022	3433	428	428	948
Celeron 1,3 GHz	Asus TUSL2-C	Intel i815E	PC100-222	3783	301	474	893
Pentium III 1,33 GHz	Asus TUSL2-C	Intel i815E	PC133-222	4276	370	545	925
Pentium III-S 1,26 GHz	Asus TUSL2-C	Intel i815E	PC133-222	4814	415	611	872

Alle metingen gedaan met 256 MB geheugen, grafische kaarten: Asus AGP V7700 met Nvidia GeForce2 GTS en 32 MB DDR-SGRAM, MSI G3Ti500Pro-VTG met GeForce3 Ti500 of ATI Radeon 8500, elk met 64 MB, drivers: Detonator XP 21.83 of ATI 6.13.10.3286, DirectX 8.1



PovRay-3.1-Windows-code en de door ons hierbij gebruikte met Visual-C++-6.0 gecompileerde 'engine' [2] op een Athlon beter lukt. Bovendien beschikt de Athlon over een veel grotere L1-cache.

De code voor de SPEC-benchmark compileerden we met de nieuwe Intel-compiler (versie 5.1) voor Windows. Elk processtype mocht hier met zijn snelste uitbreidingen van de commandoset werken. De Pentium 4 en Xeon werkten dus met SSE2, alle anderen met SSE. Wij waren alleen in de 'Base'-resultaten geïnteresseerd, waarbij alleen uniforme optimalisaties voor de complete benchmark en niet, zoals bij 'Peak' ook speciaal voor afzonderlijke deelmetingen zijn toegestaan. De 'Rate'-waardes geven uitsluitend erover hoe goed twee cpu's in een dual-systeem samenwerken. Hiervoor moet je de SPEC-metingen met twee of meer 'users' starten, de benchmark draait dan net zo vaak parallel.

Behalve de Windows Media Encoder 7.1, die Intel-processoren leuker vindt dan Athlons, maken nog twee andere applicaties de effecten van geoptimaliseerde code duidelijk. Intel-compilers (en -ingenieurs) zorgden bij de nieuwste versie 7.0b van de rendering-software 'Lightwave' van Newtek en bij de DivX-4.11-codec voor een beter gebruik van de NetBurst-architectuur. De Media-Encoder en Lightwave kunnen meerdere processoren gebruiken, bij Lightwave kun je (net als met het make-commando onder Linux) de hoeveelheid parallel op te starten threads pre-

cies opgeven. We gebruikten de DivX-codec met VirtualDub 1.4.7; hier moest een DivX-video zonder geluid met variabele bitrate naar een video met 768 Kb/s geconverteerd worden. Hierbij wordt alleen de geoptimaliseerde DivX-codec gebruikt; andere misschien verouderde codecs hebben geen invloed op de meting.

De Cinebench2000 van Maxon meet ook de prestatie bij het renderen van 3D-werelden. Bij het raytracen gebruikt de voor de benchmark gebruikte software Cinema 4D meerdere processoren.

Bij 3D-actiespellen is de weergavesnelheid vooral afhankelijk van de grafische kaart. Omdat we de processoren niet door te langzame grafische kaarten wilden afremmen, gebruikten we in de test de ongeveer 435 euro kostende MSI G3Ti500Pro-VTG met de Nvidia GeForce3 Ti500 en 64 MB DDR-SDRAM-geheugen met 3,8 ns toegangstijd en de ongeveer 150 euro goedkopere ATI Radeon 8500, ook met 64 MB DDR-SDRAM. De drivers zijn ook belangrijk en wij gebruikten de Nvidia Detonator XP 21.83 en van ATI de versie 6.13.10.3286. Hierbij veranderden we de basisinstellingen bijna niet, alleen de antialiasing en de verticale synchronisatie van de OpenGL-versnelling werden uitgeschakeld. Deze test is dus niet geschikt om de 3D-grafische kaarten te vergelijken. In de 2D-versnelling bestaat feitelijk geen verschil meer tussen moderne grafische kaarten, daarom hebben we alle 'Niet-

3D-benchmarks' met de oudere Asus AGP-V7700 met GeForce2 GTS gedaan.

## Neusje van de zalm

Met 30 procent minder warmteontwikkeling en rond de 20 procent meer rekenkracht bij enkele benchmarks (Linux-compileren) heeft Intel met de Northwood zeker een goed product afgeleverd. Je krijgt de indruk dat deze 0,13-µm-processor pas echt de naam Pentium 4 verdient, de Willamette-kern lijkt meer een tijdelijke oplossing. Ook de Prestonia-Xcons laten nu zien wat de NetBurst-architectuur eigenlijk in huis heeft.

De Pentium 4 met 2,2 GHz scoort in de SPEC Floating Point Base fp\_base2000 met 777 punten één punt beter dan de 64 bit processor Alpha 21264C met 1 GHz, bij integerberekeningen (int\_base2000: 775) wint alleen de IBM-monsterchip Power 4 met 790 punten van de Pentium 4. Deze SPEC-resultaten bewijzen ook waarom Intel zo zeer aan Rambus-geheugen gehecht is: noch met de i845D voor DDR-SDRAM noch met de VIA P4X266A bereikt de Pentium 4 deze hoge SPEC-waardes, hij is afhankelijk van de doorvoersnelheid van 3,2 GB/s van het tweekanaals-PC800-geheugen. Bij praktische toepassingen heeft het geheugentype minder invloed, hier is vooral de P2X266A de winnaar, maar deze is nog niet op in de winkel verkrijgbare boards te vinden.

De voordelen van Intels

HyperThreading zijn nog niet duidelijk in te schatten. De Cinebench2000 heeft er in elk geval wel duidelijk profijt van: op de Dual-Athlon draait de software slechts 66 procent sneller dan met 1 processor, met twee Xeons is de stijging 99 procent – de efficiëntie ligt hier dus dicht bij het theoretische maximum. Bij Lightwave 7 schijnt SMT geen bijzondere voordelen op te leveren, hier is waarschijnlijk de optimalisering voor NetBurst belangrijker. De SPEC-Rate-metingen met SMT en vier 'gebruikers' waren instabiel en werkten pas na talrijke pogingen. Of het besturingssysteem of de SPEC-code aangepast moet worden konden we zo snel niet uitvinden. De resultaten met vier gebruikers van 13,0 (SPECfp\_rate\_base2000) en 24,9 (SPECint\_rate\_base2000) liggen 5,7 respectievelijk acht procent boven de metingen met twee users.

Bij alle vreugde over de nieuwe Gigahertz-racers, moet je wel nuchter blijven. In geen van de disciplines behalve de SPEC is een van de nieuwe processoren de andere duidelijk de baas, mits je processoren met ongeveer gelijke kloksnelheden of Quanti-Speed-waardes vergelijkt. In enkele benchmarks is de Athlon XP 2000+ ondanks een lagere kloksnelheid vijf procent beter dan de Pentium 4 2,0 A GHz – waarbij de Athlon echter ook duidelijk meer warmte produceert. De Tualatins die ondanks duidelijk lagere kloksnelheden zeer goed presteerden zijn veel zuiniger. Helaas zijn heel weinig single-socket-370-moederborden

BAPCo SYSmark2001 <sup>2</sup>			3DMark 2001 <sup>3</sup> , 1024x768x32		Quake 3 Demo A, 800x600x32 'High Details'		Cinebench 2000
SYSmark	Internet Content	Office	Nvidia	ATI	Nvidia [fps]	ATI [fps]	Shading / Raytracing
<div><div></div><div></div></div> 216	<div><div></div><div></div></div> 242	<div><div></div><div></div></div> 193	<div><div></div><div></div></div> 7970	<div><div></div><div></div></div> 8605	<div><div></div><div></div></div> 192	<div><div></div><div></div></div> 191	<div><div></div><div></div></div> 28/22
<div><div></div><div></div></div> 200	<div><div></div><div></div></div> 220	<div><div></div><div></div></div> 182	<div><div></div><div></div></div> 7783	<div><div></div><div></div></div> 8397	<div><div></div><div></div></div> 188	<div><div></div><div></div></div> 186	<div><div></div><div></div></div> 25/20
<div><div></div><div></div></div> 188	<div><div></div><div></div></div> 210	<div><div></div><div></div></div> 169	<div><div></div><div></div></div> 7327	<div><div></div><div></div></div> 7921	<div><div></div><div></div></div> 181	<div><div></div><div></div></div> 178	<div><div></div><div></div></div> 24/19
<div><div></div><div></div></div> 187	<div><div></div><div></div></div> 208	<div><div></div><div></div></div> 168	<div><div></div><div></div></div> 7232	<div><div></div><div></div></div> 7857	<div><div></div><div></div></div> 174	<div><div></div><div></div></div> 169	<div><div></div><div></div></div> 24/19
<div><div></div><div></div></div> 200	<div><div></div><div></div></div> 218	<div><div></div><div></div></div> 183	<div><div></div><div></div></div> 7650	<div><div></div><div></div></div> 8316	<div><div></div><div></div></div> 182	<div><div></div><div></div></div> 180	<div><div></div><div></div></div> 25/20
<div><div></div><div></div></div> 213	<div><div></div><div></div></div> 235	<div><div></div><div></div></div> 193	<div><div></div><div></div></div> 7887	<div><div></div><div></div></div> 8568	<div><div></div><div></div></div> 186	<div><div></div><div></div></div> 185	<div><div></div><div></div></div> 28/22
<div><div></div><div></div></div> 219	<div><div></div><div></div></div> 244	<div><div></div><div></div></div> 197	<div><div></div><div></div></div> 8040	<div><div></div><div></div></div> 8680	<div><div></div><div></div></div> 190	<div><div></div><div></div></div> 192	<div><div></div><div></div></div> 28/22
<div><div></div><div></div></div> 212	<div><div></div><div></div></div> 234	<div><div></div><div></div></div> 192	<div><div></div><div></div></div> 7925	<div><div></div><div></div></div> 8680	<div><div></div><div></div></div> 191	<div><div></div><div></div></div> 192	<div><div></div><div></div></div> 27/22
<div><div></div><div></div></div> 196	<div><div></div><div></div></div> 196	<div><div></div><div></div></div> 196	<div><div></div><div></div></div> 7901	<div><div></div><div></div></div> 8700	<div><div></div><div></div></div> 185	<div><div></div><div></div></div> 187	<div><div></div><div></div></div> 30/23
<div><div></div><div></div></div> 216	<div><div></div><div></div></div> 254	<div><div></div><div></div></div> 184	<div><div></div><div></div></div> 7065	<div><div></div><div></div></div> 8180	<div><div></div><div></div></div> 169	<div><div></div><div></div></div> 179	<div><div></div><div></div></div> 27/37
<div><div></div><div></div></div> 181	<div><div></div><div></div></div> 181	<div><div></div><div></div></div> 181	<div><div></div><div></div></div> 7414	<div><div></div><div></div></div> 7831	<div><div></div><div></div></div> 161	<div><div></div><div></div></div> 167	<div><div></div><div></div></div> 28/22
<div><div></div><div></div></div> 224	<div><div></div><div></div></div> 284	<div><div></div><div></div></div> 176	<div><div></div><div></div></div> 7306	<div><div></div><div></div></div> 7890	<div><div></div><div></div></div> 166	<div><div></div><div></div></div> 179	<div><div></div><div></div></div> 24/32
<div><div></div><div></div></div> 240	<div><div></div><div></div></div> 310	<div><div></div><div></div></div> 186	<div><div></div><div></div></div> 7918	<div><div></div><div></div></div> 8542	<div><div></div><div></div></div> 173	<div><div></div><div></div></div> 191	<div><div></div><div></div></div> 27/43
<div><div></div><div></div></div> 204	<div><div></div><div></div></div> 233	<div><div></div><div></div></div> 179	<div><div></div><div></div></div> 7913	<div><div></div><div></div></div> 8543	<div><div></div><div></div></div> 192	<div><div></div><div></div></div> 191	<div><div></div><div></div></div> 27/25
<div><div></div><div></div></div> 118 <sup>6</sup>	<div><div></div><div></div></div> 107 <sup>6</sup>	<div><div></div><div></div></div> 130 <sup>6</sup>	<div><div></div><div></div></div> 6169	<div><div></div><div></div></div> 6778	<div><div></div><div></div></div> 140	<div><div></div><div></div></div> 137	<div><div></div><div></div></div> 21/16
<div><div></div><div></div></div> 137 <sup>6</sup>	<div><div></div><div></div></div> 138 <sup>6</sup>	<div><div></div><div></div></div> 136 <sup>6</sup>	<div><div></div><div></div></div> 5834	<div><div></div><div></div></div> 6495	<div><div></div><div></div></div> 115	<div><div></div><div></div></div> 109	<div><div></div><div></div></div> 17/15
<div><div></div><div></div></div> 151	<div><div></div><div></div></div> 153	<div><div></div><div></div></div> 149	<div><div></div><div></div></div> 6584	<div><div></div><div></div></div> 7257	<div><div></div><div></div></div> 137	<div><div></div><div></div></div> 129	<div><div></div><div></div></div> 19/16
<div><div></div><div></div></div> 157	<div><div></div><div></div></div> 158	<div><div></div><div></div></div> 156	<div><div></div><div></div></div> 6837	<div><div></div><div></div></div> 7551	<div><div></div><div></div></div> 149	<div><div></div><div></div></div> 143	<div><div></div><div></div></div> 21/15

<sup>1</sup> RedHat 7.2, kernel 2.4.14, GCC 2.96, DMA-modus van de harde schijf actief, Dual-waardes met make-j4

<sup>5</sup> vier 'gebruikers' <sup>6</sup> gemeten onder Windows 2000 Prof. <sup>7</sup> crash

<sup>2</sup> Patch 3

<sup>3</sup> Optimalisatie: 'Hardware T&L'

<sup>4</sup> gegevens van www.spec.org (Dell Precision 530)



goedgekeurd voor de server-processor Pentium III-S [3].

Wie echt een topprestatie nodig heeft moet elk detail van de systeemconfiguratie bekijken. Dit kunnen we niet alleen bewijzen door de vergelijking van de cpu-prestatie op uiteenlopende chipsets, maar ook de tabel van framerate bij het 3D-spel Descent 3 laat dit duidelijk zien. Al bij het normale DirectSound geluid remt een Soundblaster Live! geluidskaart het systeem af met 26 procent vergeleken met de bescheiden AC-97-onboard-chip. Als je 3D-sound met de EAX-standaard wilt hebben, daalt de framerate afhankelijk van de soundchip met 22 tot 37 procent. Dit zijn veel grotere verschillen dan die in de vergelijking van processors met vergelijkbare kloksnelheid of tussen uiteenlopende geheugentypes gemeten worden.

Om de uitwerking van uiteenlopende systeembelastingen duidelijk te maken, hebben we de monitorresolutie bewust laag ingesteld, zodat de grafische kaart de processor niet afremt. Bij hogere resoluties – waar de grafische kaart eerder een bottleneck gaat vormen – speelt de capaciteitsbehoefte van de geluidssynthese niet meer zo'n grote rol – maar het processor-type nou juist ook niet.

## Vrije keuze

Er zijn geen schokkende verschillen tussen de 'langzaamste' van de nieuwe processors, de Celeron en Duron en de 'snelste' Athlons en Pentium-4-race-monsters. De Celeron met 1,3 GHz bereikt bij de bureausoftware meer dan de helft van de prestatie van een Pentium 4 2,2 GHz maar is driekwart goedkoper. Als je alleen maar de bovenklasse-chips met elkaar vergelijkt, krimpen de vaak en hevig bediscussieerde prestatieverschillen in de praktijk tot minder dan een tiende – bij zo gelijk mogelijke hardware en software.

Schijnbaar nietige verschillen in de systeemconfiguratie, bij de drivers of de hardware, leiden vaak al tot veel meer verschil in prestatie, dan dat bijvoorbeeld tussen de AMD Athlon XP

## Afremmer geluid

soundkaart (soundchip)	sound-settings	Descent 3, 640x480x16 [fps] beter is
Onboard-Soundchip Realtek ALC201	DirectSound	128
Hercules Muse (C-Media CMI8738)	DirectSound	116
Hercules Muse	DirectSound 3D	107
Hercules Muse	EAX	100
Soundblaster Audigy Player (Audigy)	DirectSound	111
Soundblaster Audigy Player	DirectSound 3D	95
Soundblaster Audigy Player	EAX	93
Soundblaster Live! (EMU 10K1)	DirectSound	95
Soundblaster Live!	DirectSound 3D	82
Soundblaster Live!	EAX	81

Alle metingen op socket-a-moederbord Epox 8KHA+ met chipset VIA KT266A, Athlon XP 2000+, 256 MB DDR-SDRAM PC2100-2022, grafische kaart Asus AGP-V8200 Pure 5 met Nvidia GeForce3 Ti500

2000+ en de Intel Pentium 4 gemeten kunnen worden.

Benchmarks als de SPEC CPU2000 laten grote verschillen in het theoretische potentieel van de processors zien, maar deze zie je alleen bij heel gespecialiseerde taken. De SPEC geeft goede cijfers aan de processormakers: ze hebben hun huiswerk gedaan en leveren voor relatief weinig geld behoorlijk sterke producten. Nu moeten – en dit kun je niet sterk genoeg benadrukken – de softwarebedrijven deze hardwareprestatie niet alleen gebruiken voor vrij nutteloze gimmicks, maar eindelijk ook voor de pc-gebruiker beschikbaar te maken. Real Time video-transcodering naar het plaatsbesparende DivX-formaat, dvd-conversie, geluidsbewerking op meerdere sporen, onbepert genieten van muziek tijdens het bureauwerk, spraakbesturing en andere gemakken zijn in theorie geen probleem voor de high-end-processors die over enkele maanden de instapmodellen zijn. Maar als je de ontwikkeling van de laatste jaren bekijkt is er weinig hoop. Ook al hebben de software-ontwikkelaars de beschikking over steeds betere tools zoals geoptimaliseerde compilers en tools voor de code-analyse, toch wordt een groot deel van de processorcapaciteit niet gebruikt.

Volgens Intel gebruikt de typische x86-code-mix nog maar net 35 procent van de resources van een Pentium 4 of Xeon. Dit is misschien voor een deel een overdreven marketing-verhaal, maar het maakt het principiële dilemma van de hardware-ontwikkelaars duidelijk: als de software-bedrijven niet meewerken, vervelen de moderne processors zich.

Intel gebruikt dit zelfs als argument voor de Pentium 4 en illustreert dit met een voorbeeld uit het verleden. Buiten de hogere kloksnelheid zouden de veranderingen aan de Pentium III (zoals de SSE-commando's) tijdens de introductie ervan in 1999 nauwelijks voor voordelen hebben gezorgd. Met zijn 500 MHz was hij bij de toen actuele software slechts vijf tot tien procent sneller dan een Pentium II 450 MHz. Als je deze twee processors echter met de tegenwoordig beschikbare software nog eens zou testen, zouden er verschillen tot 73 procent optreden.

Volgens Intel bewijst dit dat de aankoop van een Pentium 4 meer zekerheid voor de toekomst betekent. Nieuwe, geoptimaliseerde software moet beter gebruik gaan maken van de nieuwe NetBurst-architectuur. Als je het gelooft is dit misschien een argument voor zakelijke klanten die pas nadat de gekochte computer is afgeschreven een nieuwe zullen kopen. Voor prijsbewuste particulieren

## Nieuwe processors

Processor	Prijs [dollar]
Intel Pentium 4 2,2 GHz	562 \$
Intel Pentium 4 2,0A GHz	364 \$
Intel Pentium 4 2,0 GHz	342 \$
Intel Xeon 2,2 GHz	669 \$ <sup>1</sup>
Intel Xeon 2,0A GHz	508 \$ <sup>1</sup>
Intel Xeon 1,8A GHz	260 \$
Intel Pentium III-S 1,4 GHz	320 \$
Intel Pentium III 1,33 GHz	257 \$
Intel Celeron 1,3 GHz	118 \$
Intel Celeron 1,1A GHz	89 \$ <sup>1</sup>
Intel Celeron 1,0A GHz	74 \$ <sup>1</sup>
AMD Athlon XP 2000+ (1,66 GHz)	345 \$ <sup>1</sup>
AMD Athlon XP 1900+ (1,6 GHz)	269 \$
AMD Athlon MP 1900+ (1,6 GHz)	319 \$
AMD Athlon MP 1800+ (1,53 GHz)	302 \$
AMD Duron 1,2 GHz	103 \$

<sup>1</sup> schatting, prijs nog niet officieel bevestigd

loont het echter meer om nu van die laatste 20 procent capaciteit af te zien en over twee of drie jaren opnieuw te kijken.

Maar als je het nodige zakgeld hebt, denk je daar misschien anders over.

Als je de kleine gimmicks en aardigheden van moderne software leuk vindt en hoge reserves voor actiespellen en DivX-video wilt hebben, omdat de toekomstige ontwikkeling bij software moeilijk in te schatten valt, moet je 'helemaal bovenaan' instappen. Hierbij kan je bij de processorkeuze nog steeds twijfelen of je 300 of 600 meer voor nauwelijks gebruikte topprestatie wilt betalen. Hiervoor heb je dan wel meteen de maximale capaciteit en mag je ervan uitgaan dat je de pc een jaar langer kunt gebruiken voordat de prestaties te wensen overlaten.

De elegantere oplossing voor het eeuwige capaciteitsdilemma is het kiezen voor de betere software, want dit versnelt de pc blijkbaar veel meer dan het gebruik van een bepaalde processor. Maar niet iedereen compileert zijn software zelf, of heeft de keuze tussen meerdere programma's voor dezelfde taken. In de praktijk zijn de prestatieverschillen tussen twee pc's met gelijk geklokte of gelijk aangeduide processors zo laag (en bij complete systemen door de onnauwkeurige specificatie van tevoren ook niet in te schatten) dat je gerust kunt kiezen op basis van de prijs, de uitrusting, de vriendelijkheid en competentie van de verkoper, de kleur van de behuizing of gewoonweg naar believen. Deze keuzevrijheid is een prettig voordeel, dat is voortgekomen uit de gigahertz-wedstrijd van de producenten.

## Literatuur

- [1] Herbert Schmid, Linux-Sprinters, Intel C++ Compiler voor Linux, c't 1-2/2002, p. 50
- [2] <ftp://ftp.povray.org/pub/povray/Official/Windows/pvc-vc6.zip>
- [3] Christof Windeck, De laatste lichting, Acht moederborden voor Intel-processors met 'Tualatin'-Kern, c't 1-2/2002, p. 54

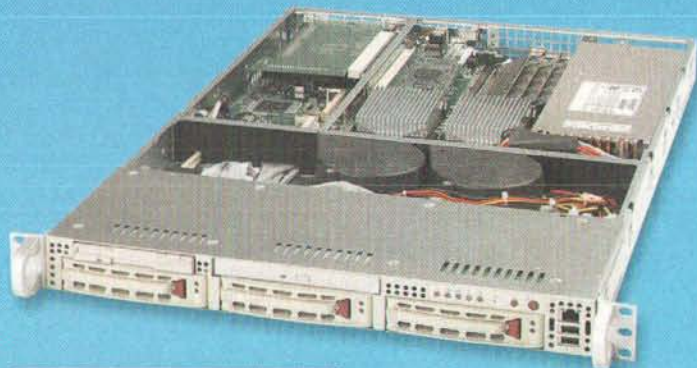
ct



# 1U/2U/4U



World's **FIRST Dual Xeon** up to 2.2 GHz+  
Mission Critical Server Solutions



## SuperServer 6012P/1U

- Dual Intel Xeon processors up to 2.2 GHz+
- Hyper-threading-enable Technology
- Intel E7500 Chipset
- 8 GB ECC Reg. DDR SDRAM
- 2 PCI-X-133/100 slots
- Adaptec 2 channel Ultra160 SCSI controller
- Adaptec SCSI RAID 2000S support
- 3 SCA hot-swap drive bays
- 1 Intel 82550 fast Ethernet port
- 1 Intel 1 Gigabit Ethernet port
- ATI 8MB graphic controller
- 400W cold-swap power supply



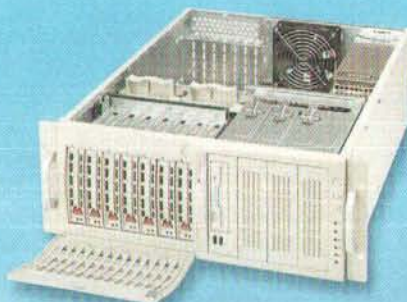
## SuperServer 6022P/2U

- Dual Intel Xeon processors up to 2.2 GHz+
- Hyper-threading-enable Technology
- Intel E7500 Chipset
- 16 GB two-way interleaved DDR SDRAM
- 3 PCI-X-133/100, 3 PCI-X-66 slots
- Adaptec 2 channel Ultra160 SCSI controller
- Adaptec SCSI RAID 2000S support
- 6 SCA hot-swap drive bays
- 2 Intel 82550 fast Ethernet port
- ATI 8MB graphic controller
- 400W power supply



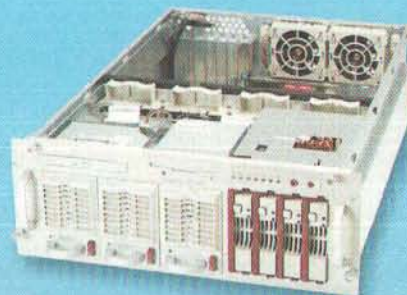
## SuperServer 6011H/1U

- Dual Intel Xeon processors up to 2.2 GHz+
- ServerWorks ServerSet III HE-SL
- 4 GB ECC Reg. PC133/100 SDRAM
- 1 PCI-X-100/33 slots
- Adaptec 2 channel Ultra160 SCSI controller
- 2 SCA hot-swap drive bays
- 2 Intel 82550 fast Ethernet port
- ATI 8MB graphics controller
- 400W power supply



## SuperServer 7042P/4U & Tower

- Dual Intel Xeon processors up to 2.2 GHz+
- Hyper-threading-enable Technology
- Intel E7500 chipset
- 16 GB ECC Reg. DDR200 SDRAM
- 3 PCI-X-133/100, 3 PCI-X-66 slots
- Adaptec 2 channel Ultra160 SCSI controller
- Adaptec SCSI RAID 2000S support
- 7 SCA hot-swap drive bays
- 2 Intel 82550 fast Ethernet port
- ATI 8MB graphics controller
- Triple redundant 500W power supply



## SuperServer 8042/4U

- Quad Intel Xeon processors up to 2.2 GHz+
- Hyper-threading-enable Technology
- ServerWorks GC-HE
- 32 GB ECC Reg. DDR200 SDRAM
- 6 PCI-X-100slots
- Adaptec 2 channel Ultra160 SCSI controller
- Adaptec SCSI RAID 2000S support
- 4 SCA hot-swap drive bays
- Intel 82550 fast Ethernet port
- ATI 8MB graphics controller
- Triple redundant hot-plug power supply (700W+350W)

MARCH 13 - 20, 2002  
Hall 19, Booth B6-B8

**CeBIT**  
HANNOVER, GERMANY

**SUPERMICRO®**  
An Internet Server Solutions Provider  
[www.supermicro.nl](http://www.supermicro.nl)

Tel: +31-73-640-0390  
E-mail: [sales@supermicro.nl](mailto:sales@supermicro.nl)

**NCS** International B.V.

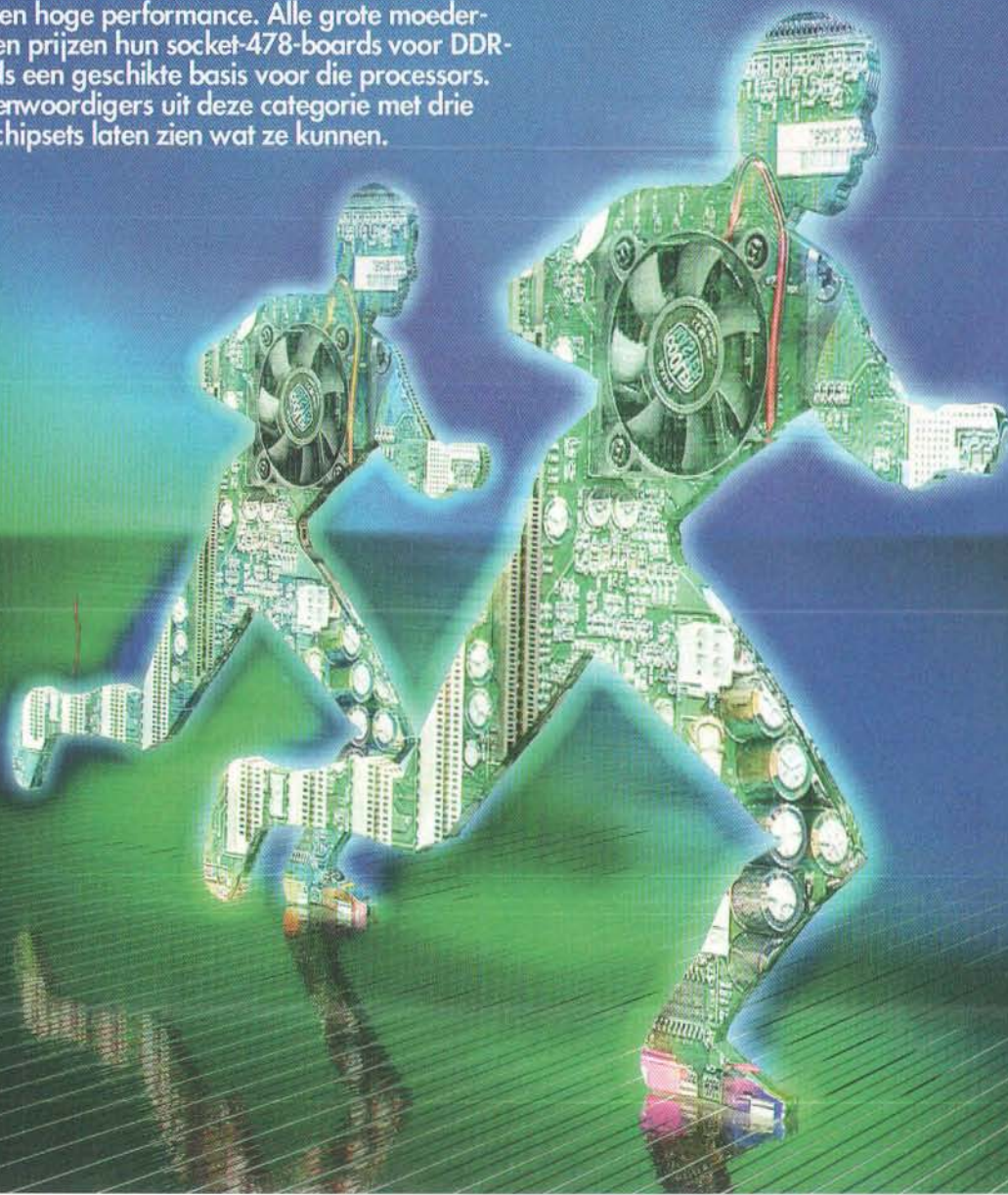


Christof Windeck

# Double speed voor de vier

## Negen Pentium-4-moederborden voor DDR-SDRAM

Intels nieuwste Pentium-4-versies met 512 kB L2-cache pronken met een hoge performance. Alle grote moederbordfabrikanten prijzen hun socket-478-boards voor DDR-SDRAM aan als een geschikte basis voor die processors. Negen vertegenwoordigers uit deze categorie met drie verschillende chipsets laten zien wat ze kunnen.



De introductie van de nieuwe Northwood-kern maakt de Pentium 4 op meerdere gebieden interessanter dan vroeger. Enerzijds bieden de topmodellen met 2,0 en 2,2 GHz een heel hoge rekenprestatie met een vrij geringe warmteproductie, anderzijds zijn de minder krachtige oudere versies nu voor acceptabele prijzen te koop. Socket-478-moederbor-

den voor Double-Data-Rate-SDRAM beloven het performance-potentieel van de Pentium 4 ook met deze geheugenmodules aan te kunnen spreken. De prijzen voor Rambus-geheugen zijn de laatste tijd echter flink gedaald, zodat de prijsverschillen tussen DDR en Rambus niet meer zo belangrijk zijn – ten minste zolang je niet (de nog steeds

peperdure) Rambus-modules van 512 MB wilt gebruiken.

Het aanbod van moederborden is in korte tijd onoverzichtelijk geworden: elke fabrikant biedt meteen een hele reeks producten aan voor de processor die door marktleider Intel als opvolger van de Pentium-III werd uitgekozen. Bovendien is er al een zestal chipsets in de

handel, zijn er nog vier aangekondigd en sleutelen de ontwikkelaars van Ali, ATI, Intel, SiS en VIA nog aan andere exemplaren.

Het is niet gemakkelijk om het optimale moederbord voor een bepaalde toepassing te vinden. Een volledig overzicht is praktisch onmogelijk, aangezien er dagelijks nieuwe persberichten



met productaankondigingen binnenkomen. We hebben daarom een aantal boards van de bekendere fabrikanten geselecteerd en in ons c't-lab aan een grondige test onderworpen. Borden met VIA's nieuwe P4X266A of de Ali Aladdin P4, die klaar zijn voor serieproductie, kwamen helaas niet op tijd bij ons binnen. Daarom worden hier alleen producten met de Intel i845D, de SiS645 en VIA's oudere P4X266 besproken.

## Schakel

De belangrijkste taak van een chipset is het verbinden van de componenten van de pc. Meestal verbindt de zogenaamde Northbridge de hoofdprocessor (cpu) met het geheugen en de Accelerated Graphics Port (AGP). Bij conventionele ontwerpen komt ook de PCI-bus uit op de Northbridge. Bij de moderne ontwerpen splitst deze bus zich op via de Southbridge. North- en Southbridge zijn in het laatste geval dan via een bijzonder snelle interface met elkaar verbonden. Intels 'Hub Link' en VIA's V-Link halen een snelheid van 266 MB/s, SiS belooft voor haar (bijna niet uit te spreken) MuTIOL zelfs 533 MB/s. Deze opzet heeft het voordeel dat er geen bottleneck van 133 MB/s tussen de North- en Southbridge komt te zitten. De maximale doorvoersnelheid van de 32 bit brede en met 33 MHz geklokte PCI-bus is namelijk nog maar net voldoende voor de nieuwe IDE-modus Ultra-ATA/133 – het wordt al echt krap als daar nog USB-2.0-controllers met hun doorvoersnelheid van maximaal 60 MB/s en andere PCI-kaarten bij komen.

De Southbridges zelf zijn heuse communicatiewondertjes en zitten vol met tientallen hooggeïntegreerde controllers. Die zorgen voor de aansluiting van USB- en IDE-apparaten, omvatten een interrupt-controller (Programmable Interrupt Controller PIC), de realtime klok inclusief het met een batterij tegen wissen beveiligde geheugen voor de BIOS-setup-instelling en vaak ook de arbitrage- en bufferlogica voor de al genoemde PCI-bus. Sommige fabrikanten bieden voor de combinatie met een Northbridge verschillende South-

bridges aan, die qua functionaliteit van elkaar verschillen. Zo is inmiddels in de meeste gevallen een AC-97-controller ingebouwd, die in combinatie met geschikte CODEC's goedkope onboard audio- en modemfuncties mogelijk maakt. Vaak worden er ook LAN-controllers aangeboden. De trend tot integratie van hardware-monitoring en de bewaking van spanningsniveaus en temperaturen lijkt daarentegen voorbij te zijn. Die taak wordt door speciale aanvullende componenten overgenomen.

Meestal zijn Super-I/O-componenten verantwoordelijk voor de verbinding van een PS/2-toetsenbord en -muis, parallelle en seriële poorten (soms ook IrDA-ontvangers) en floppydrive, de SiS961-Southbridge omvat echter ook legacy-interfaces, VIA's VT8233 heeft in elk geval de PS/2-poorten onder zijn beheer. De Super-I/O-chips zijn (net als de flash-componenten voor de BIOS-code die tussen 2 en 8 bit kunnen opslaan) meestal via de Low-Pin-Count-interface (LPC) gekoppeld aan de Southbridge.

Intel streeft er met het Legacy-Free-initiatief al jaren naar om apparaten die veel resources gebruiken, zoals PS/2-muizen of ISA-kaarten (ze hebben ieder een eigen interrupt-lijn (IRQ) nodig) uit de pc te verbannen. Terwijl de ISA-bus inderdaad bijna uit moderne computers verdwenen is, horen de seriële en parallelle poort, de floppydrive en de PS/2-apparaten echter nog steeds tot de standaarduitrusting.

Bij Linux of Windows XP blijkt dat hard- en softwarefabrikanten inmiddels een nieuwe manier hebben gevonden om de problemen te verhelpen die nog steeds vrij vaak door het niet goed functioneren van de IRQ-sharing worden veroorzaakt. Hoewel alle apparaten aan de PCI-bus namelijk al jaren gezamenlijk IRQ-lijnen zouden moeten kunnen gebruiken, lukt dat vooral bij goedkope multimedia-kaarten niet altijd. Veel BIOS-setups van moederborden bieden daarom de mogelijkheid om de interrupt-controller in de eigenlijke voor multiprocessorsystemen ontwikkelde APIC-modus te zetten (Advanced PIC). Met Linux en Windows XP worden er nu dus eindelijk besturings-systemen aangeboden die op boards met zo'n instelling niet

meer alleen de IRQ's van 0 tot 15 bezetten, maar ook hogere nummers (tot maximaal 23).

Als je Windows XP op een moederbord met geactiveerde APIC-modus installeert, ziet het besturingssysteem de pc als 'ACPI Uniprocessor PC', wat in het apparaatbeheer onder 'Systeem' gecontroleerd kan worden. De APIC heeft overigens niets van doen met ACPI, de Advanced Control and Power Management Interface. Als de ontwikkelaars de PCI-interrupt-lijnen naar de APIC van de Southbridge intelligent hebben gebruikt, is het voor Windows XP makkelijker om ze toe te wijzen.

De Southbridges in het testveld verschillen enorm van elkaar voor wat het aantal PCI-INT-ingangen betreft: VIA biedt bij de VT8233 maar vier externe ingangen, Ali's M1535D+ en Intels ICH2 hebben er acht. Bij gebrek aan een specscheet kon het aantal INT-lijnen van de SiS961 niet definitief worden vastgesteld.

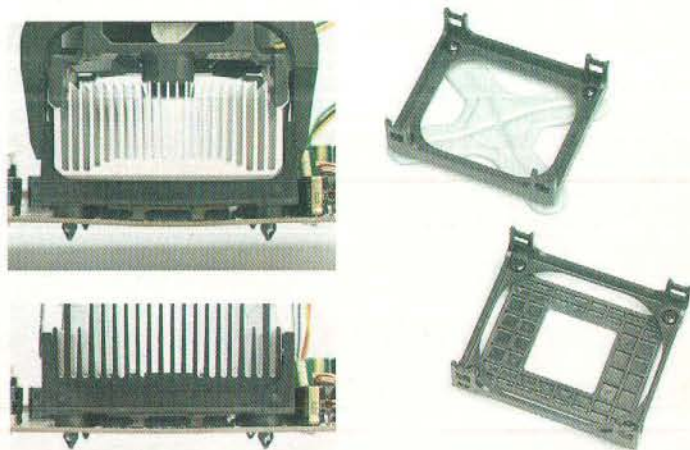
## Spaarpakket

Maar aan de hand van de APIC-modus kan ook duidelijk worden gemaakt op welke punten de fabrikanten bezuinigen. Lang niet elke BIOS-setup staat het namelijk toe om deze handige functie te activeren. Als dat niet kan installeert Windows XP een simpele 'ACPI PC', waar-

door interrupts vaker worden gedeeld. Ook heel wat lay-outs van de borden zien er gewaagd uit – daar delen de USB-2.0-controller en het AGP-slot een INT-lijn, terwijl je een grafische kaart toch echt niet kunt missen. NEC heeft het de gebruikers van zijn USB2.0-controller echter ook niet gemakkelijk gemaakt, die component heeft namelijk maar liefst drie PCI-INT-signalen nodig. In elk geval beheerst de driver ervan de IRQ-sharing blijkbaar zonder problemen.

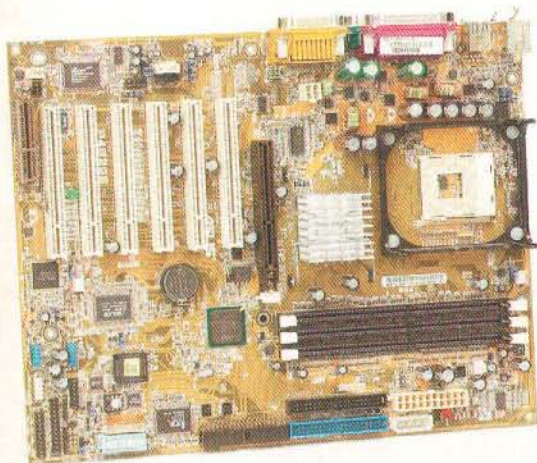
Voor de handmatige toewijzing van interrupts is het daarnaast handig als de BIOS-setup een expliciete toewijzing van de PCI-INT-lijnen toestaat. Die mogelijkheid wordt echter door lang niet alle fabrikanten geboden. Sommigen vinden het zelfs niet eens nodig om in het handboek te vertellen hoe deze signalen precies worden gebruikt, waardoor er in geval van problemen niets anders op zit dan de PCI-kaarten net zo lang te verwisselen tot het goed gaat.

Ook op andere, minder zichtbare, plekken laten de ontwikkelaars ter bezuiniging functies weg die heel wat mensen graag zouden willen hebben. Met name bij het BIOS en de BIOS-setup is er sprake van drastische verschillen. Jammer genoeg biedt geen enkele fabrikant alle gewenste functies in een keer aan. Je zult dus altijd af moeten wegen welke zaken voor jou het meest van belang zijn.



Ook al zullen je haren hiervan te berge rijzen: de boxed-koeler van Intel moet het moederbord naar onder doorbuigen (plaatje links boven). Op moederborden die onder de Retention Module een stabilisator hebben (rechts), kunnen daardoor de koelerhouders breken. Daarom zou je op zulke boards een andere koeler moeten monteren zoals de Northstar van Neolec, die zwakkere klemmen heeft (onder links).





**De Asus P4B266 heeft als duurste board uit de test een fatsoenlijk BIOS en veel functies. Drie DIMM-slots kunnen bij de i845D maar beperkt worden gebruikt.**

De keuze voor een bepaalde chipset betekent niet automatisch dat alle functies daarvan ook gebruikt worden op een moederbord. Het zijn veeleer de boardontwikkelaars en BIOS-programmeurs die uit de grote hoeveelheid mogelijkheden een zinvolle en betrouwbare werkende selectie moeten maken. Dat geldt ook voor de instelopties in de BIOS-setup. Intel hecht bij zijn moederborden vooral waarde aan overzichtelijkheid en een automatische instelling. Om zo'n board in gebruik te nemen hoeft je eigenlijk helemaal niet meer naar de setup, je steekt gewoon de componenten erin, waarna je meteen aan de slag kunt.

Wie zijn computer vaak maar kort inschakelt profiteert ervan dat het AMI-BIOS van nieuwere Intel-boards de Ultra-DMA-modus van de harddisk al bij de POST, dus direct na het inschakelen, activeert. Dat verkort de laadtijd van het besturingssysteem aanzienlijk. Het moederbord van Intel boot dankzij het Rapid Boot BIOS toch al erg vlot; problemen met de hardwareherkenning, zoals die zich bij het eerste 'RBB' van Intels VC820 ruim een jaar geleden nog voordeden, lijken verholpen te zijn.

Een moederbord van Intel is echter niets voor mensen die graag aan het experimenteren en overklokken slaan, omdat handmatige instelmogelijkheden voor de geheugen-timing of zelfs maar de kloksnelheid van de Front Side Bus (FSB) er gewoon niet zijn. De BIOS-setups van Asus, Epox, Gigabyte en MSI laten het andere uiterste zien. De vaak in stappen van 1 MHz instelbare FSB-kloksnelheid en

de vrij te selecteren geheugentimings, die beloven het overklokken eenvoudig te maken, leveren in de praktijk vaak echter nauwelijks merkbare performancevoordelen op en kunnen leiden tot stabiliteitsproblemen als de cpu-koeling te zwak is of als PCI- en AGP-kaarten door incorrecte klokfrequenties van slag raken. Om met succes te kunnen overklokken heb je daarom meestal een selectie hoogwaardige (en dus dure) componenten nodig.

Veel opties in de BIOS-setup blijken een wassen neus te zijn. Een instelmogelijkheid voor de multiplier tussen FSB-frequentie en de interne cpu-frequentie is niet van belang, omdat die in alle Pentium-4-chips vast is ingebrand en dus niet veranderd kan worden. Wie zijn hoofdprocessor precies wil identificeren kan een beroep doen op een groot aantal Windows tools.

## Ge- en verheugen

Alle chipsets kunnen overweg met DDR-SDRAM volgens de PC1600- en PC2100-specificatie. De SiS645 ondersteunt ook

de uit DDR333-chips opgebouwde PC-2700-modules, die met een klokfrequentie van 167 MHz werken. Dat kan strikt genomen niet gecontroleerd worden, omdat de verantwoordelijke JEDEC-commissie de PC2700-standaard tot op heden niet in zijn geheel heeft aangenomen. Toch worden zulke modules al in de handel verkocht; wie ze koopt kan dus alleen maar hopen dat ze ook op het gewenste moederbord werken en overeenkomen met de toekomstige specificatie.

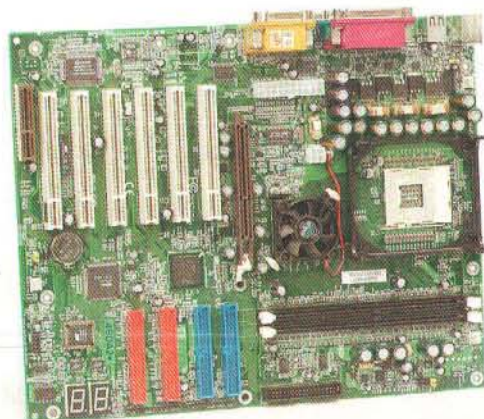
Alle chipsets uit deze test kunnen theoretisch ook nog overweg met single-data-rate-SDRAM volgens de PC133-standaard, maar alleen bij de P4S5A van ECS Elitetgroup kunnen de bijbehorende 168-polige DIMM's worden gebruikt – de andere boards missen gewoon de hiervoor noodzakelijke slots.

De chipsets verschillen ook qua maximaal beheerbare opslagcapaciteit van elkaar. De grootste mogelijke geheugenconfiguratie is altijd alleen maar met 512-megabit-SDRAM chips realiseerbaar. Met 16 van deze chips kun je op een tweezijdig bezette, in twee rijen geconfigureerde DIMM, een totale capaciteit van 1 GB realiseren. Geheugenchips met zo'n hoge capaciteit zitten echter nog niet op de DIMM's die in de handel worden aangeboden; daarom zijn de opgaven over de maximale opslagcapaciteit van de afzonderlijke chipsets op het moment vooral theoretisch. Het hangt van het BIOS af of de 1-GB-DIMM's wel kunnen werken op de huidige moederborden – bij bijzonder goedkope boards kun je daar maar beter niet vanuit gaan.

De maximaal mogelijke geheugenuitbreiding zit nogal complex in elkaar. In de DIMM's

kunnen één of twee SDRAM-rijen zitten, waarbij sommige dubbelzijdig bezette modules elektrisch als één rij beschouwd moeten worden. Als vuistregel geldt dat modules met negen of minder chips meestal uit één rij bestaan en DIMM's met 16 (of 18 bij modules die voor ECC geschikt zijn) geheugencomponenten uit twee rijen. Dit verschil is belangrijk omdat het maximale aantal geheugenrijen bij alle chipsets beperkt is. De Memory Controller Hub (MCH) van Intels i845D kan maar met vier rijen, dus twee uit twee rijen samengestelde modules overweg. Sommige i845D-boards hebben weliswaar drie geheugenslots, maar daarin kunnen dan maximaal een module met twee rijen en twee modules van elk één rij worden aangestuurd.

VIA geeft voor de P4X266(A) maximaal acht geheugenrijen op. Met 1-GB-geheugenmodules uit 512-megabit-chips kun je de P4X266-moederborden, afhankelijk van het aantal geheugenslots, dus naar maximaal vier gigabyte upgraden. Hier blijkt echter dat de bijzonder snelle modus met '1 T Command Rate', waarbij de P4X266A-versie sneller kan werken dan de i845D [zie p. 93], normaal gesproken alleen stabiel werkt met een enkele geheugenmodule. Als je meer geheugen wilt gebruiken, moet je meestal naar de '2 T Command Rate' terugschakelen die een paar procent langzamer werkt. En dan is de P4X266A niet veel sneller meer dan de i845D, het enige voordeel dat dan nog overblijft is de mogelijkheid om meer geheugen en 'registered' DIMM's te gebruiken. Met deze laatste (gebufferde) modules kunnen namelijk noch de i845D noch de SiS645 omgaan. De bufferchips 'slokken' echter wel elk een kloktik op tijdens de geheugenadressering en zorgen daardoor dus ook voor een licht performanceverlies; bovendien zijn ze duurder dan de gebruikelijke 'unbuffered' DIMM's. Voor een heel grote geheugenuitbreiding vormen ze echter het enige alternatief: 'stacked' DIMM's met 1 GB capaciteit kunnen namelijk alleen uit op elkaar gesoldeerde 256-megabit-chips worden vervaardigd. Gebruik deze stacked DIMM's echter alleen als de moederbordfabrikant expliciet heeft aangegeven dat dit mag –



**De Epox EB-4BDA2+ is met zijn rijke uitrusting zoals een RAID-controller en POST-display en vele BIOS-setup-opties vooral bestemd voor overklokkers.**



voor de boards in deze test is dat niet het geval.

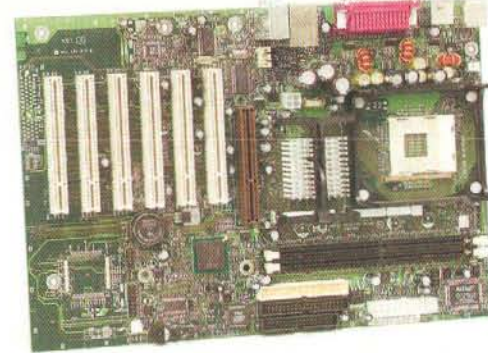
Alleen de chipsets van Intel en VIA kunnen geheugenfouten corrigeren volgens de ECC-methode. Als je deze functie nodig hebt, moet je dus ook goed op de specificatie van het moederbord letten: niet elke fabrikant heeft zijn bord geschikt gemaakt voor ECC. Natuurlijk heb je voor het gebruik van ECC de bijbehorende geheugenmodules nodig (met 72 in plaats van 64 datalijnen en aanvullende geheugenchips).

## Functioneel

Noch Intel noch SiS of VIA zijn er tot dusver in geslaagd om een of meer USB-2.0-controllers in hun chipsets te integreren. Intel wil dat bij de ICH4 nog dit jaar doen, de concurrenten zullen dan pas volgen.

Op de P4B266 van Asus en de Gigabyte GA-8IRXP zit de aanvullende NEC-chip  $\mu$ PD270100A, die een USB-2.0, twee USB-1.1-controllers en een hub voor vijf poorten aanbiedt. Het MSI-board 845 Ultra is als 'ARU'-versie eveneens met deze IC te koop en ondersteunt dan met geschikte USB-2.0-apparaten de theoretische gegevensoverdracht van maximaal 60 MB/s. Met een externe USB-2.0-harddisk haalden we schrijf-/leestransferrates van ongeveer 19 MB/s. De extra USB-poorten zijn altijd wel makkelijk, of je nu USB-2.0-apparaten gebruikt of niet. Asus en Gigabyte leveren bij de borden met USB-2.0-chip passende slotplaten met vier USB-poorten, Gigabyte levert zelfs een extra slotplaat met twee poorten voor USB-1.1-apparaten – de GA-8IRXP biedt dus in totaal acht USB-poorten. Intel slaagt er bij de D845BG in om vier USB-poorten op het ATX-slot-blikje onder te brengen; Tyan en ECS schepen de kopers van hun moederborden af met maar twee poorten.

Terwijl de IDE-hostadapters van alle Southbridges uit deze test de Ultra-ATA/100-modus (UDMA5) beheersen, kan nog geen van de chipsets overweg met Ultra-ATA/133 (UDMA6). In de praktijk zal dit snelste ATA-protocol echter nauwelijks voordelen opleveren omdat ook UDMA6-harddisks nog helemaal niet zulke hoge datasnel-



**Intels D845BG is niet geschikt voor overklokken en heeft een relatief magere uitrusting. Er ontbreekt echter niets belangrijks en het Rapid Boot BIOS zorgt voor een snelle start.**

heden kunnen leveren. Op een aantal borden zitten desondanks aanvullende componenten die twee extra IDE-kanalen aanbieden die voor Ultra-ATA/133 geschikt zijn, meestal zijn deze chips bedoeld als een RAID-adaptor.

Op de GA-8IRXP en de 845 Ultra-AR zit de controllerchip Promise-PDC20276, Epox gebruikt bij de EP-4BDA2+ de Highpoint HPT372. Alleen de laatste beheerst een IDE-modus, die het gebruik van alleenstaande harddisks en andere ATA-apparaten toestaat. Het BIOS van de boards met Promise-controller staat alleen het gebruik van RAID toe, je kunt er dus geen cd- of dvd-drives op aansluiten. Afzonderlijke harddisks kun je in gebruik nemen door ze in een 'stripe set' op te nemen. Linux-drivers voor de nieuwste IDE-RAID-adaptorgeneratie zitten echter nog in de ontwikkelingsfase en zijn nog niet in de huidige kernel geïntegreerd.

Harddisks met een capaciteit van meer dan 137 GB worden door de meeste BIOSsen nog niet goed herkend. De fouten lopen daarbij uiteen. Soms konden we alleen gebruik maken van de eerste 8 GB van onze 160 GB schijf. Andere boards herkenden ongeveer 134 GB. De Intel Application Accelerator voor de i845D-boards biedt onder Windows weliswaar de totale capaciteit, maar het verschil in grootte van de schijf-capaciteiten tussen het BIOS en het besturingssysteem leverde al snel problemen op.

Je komt steeds vaker aansluitingen voor chip- en geheugenkaartlezers tegen, bijvoorbeeld bij de twee boards van Asus en het board van Gigabyte. De speciale chip van Winbond 'Smart I/O' kan met SmartCards en Secure-Digital-kaarten en de MemoryStick overweg (wat we

bij gebrek aan een overeenkomstig leesapparaat niet konden controleren). De compatibiliteit met HBCI-chipkaarten of de mogelijkheid om de toegang tot de pc via een SmartCard te beveiligen, zoals Fujitsu-Siemens dat bij veel boards doet, is voor veel kopers zeker interessant. Maar zonder goedkope en vooral in de handel verkrijgbare leesapparaten heb je niets aan deze functies.

Met de IrDA-optie van de meeste Super-I/O-chips is het al niet veel beter gesteld. Als je al een passende ontvanger op de kop kunt tikken, is die meestal net zo duur als een universeel apparaat voor de externe seriële poort. Voor Fast-IrDA is de transferrate van de seriële interfaces niet voldoende, je kunt dan beter uitwijken naar USB-adapters.

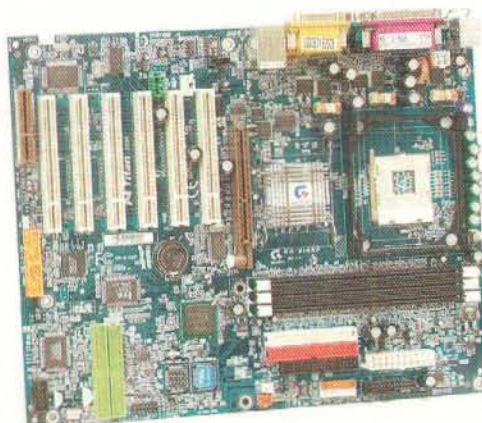
De kwaliteit van de on-board geluidchips is meestal voldoende voor de eenvoudige weergave van het geluid. Voor de opname van muziek uit analoge bronnen zijn de onboard oplossingen eigenlijk niet geschikt, de frequentiecurve en dynamiek zijn daarvoor te matig.

Veel AC-97-soundchips zijn door omvangrijke wavetable-drivers voorzien van een ruim bemeten MIDI-geluid; de Sound-

Max-driver die Intel bij de Analog-Devices-IC AD1885 meelevert, neemt hiervoor zelfs meer dan 34 MB op de harde schijf in beslag. De processorbelasting die zulke AC-97-audio-oplossingen bij het afspelen van complexe geluiden genereren, is echter vaak toch nog minder dan bij volwaardige PCI-geluidskaarten als de SoundBlaster Live! of Audigy – en de drivers van de laatsten zijn vaak ook meerdere megabytes groot.

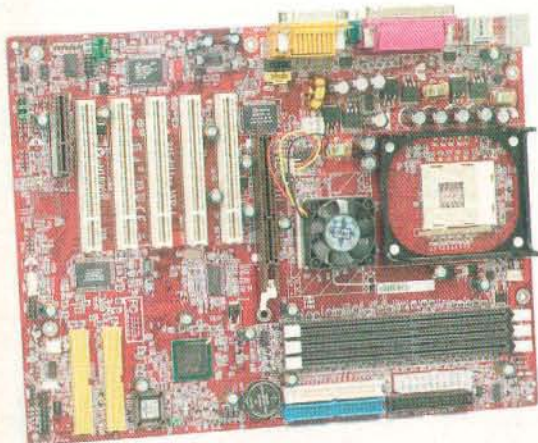
Asus, Gigabyte en MSI gebruiken complete geluidchips die via PCI gekoppeld zijn – dat zorgt echter niet noodzakelijkerwijs voor een lagere systeem-belasting en bezet bovendien nog een IRQ. Een pluspunt dat zowel de C-Media 'CM8738-PCI 6ch' van de Asus- en MSI-boards als de Creative CT5880 van de GA-8IRXP hebben, is zeskanals-audio. De CT5880 brengt echter alleen een digitaal 5.1-surround-sigitaal ten gehore, dat je via opties in de driver naar de line-out-aansluiting kunt omleiden. Bij de boards met C-Media-chip kunnen behalve de twee kanalen aan de line-out-jackplug ook nog vier analoge audiosignalen via de line-in- en microfoonaansluiting worden weergegeven. De 'mx'-versie van deze soundchip die op de testboards van Asus zit kan eveneens met digitale signalen omgaan, Asus levert bij de P4B266 een slotplaat met coax-(cinch)-aansluitingen mee.

De gebruikte soundchip zegt weinig over de geluidskwaliteit, AC-97-CODEC's zitten immers ook op normale PCI-geluidskaarten, waarbij in plaats van de hoofdprocessor een speciale signaalprocessor (DSP) de geluidsgegevens verwerkt. De zorgvuldige bedrading van de CODEC



**Gigabyte heeft de GA-8IRXP gewoonweg met functies overladen. Mocht je die allemaal nodig hebben dan is het board zijn geld meer dan waard.**





Ook de ontwikkelaars van Microstar konden de verleiding niet weerstaan en voorzagen de 845 Ultra-AR van een onnodige Northbridge-ventilator.

met extra uitgangsversterkers (voor koptelefoon en passieve boxen) en analoge filtercomponenten en de plaats waar de printbanen liggen zijn net zo doorslaggevend voor een goed geluid als goede drivers. De C-Media-CM8738 was vooral teurstellend met de Windows-XP-drivers die op de webpagina van de fabrikant stonden, de frequentiecurve van het geluid is slecht. Op de webpagina van Asus staan oudere, maar duidelijk betere drivers die de geluidskwaliteit in elk geval op een middelmatig niveau brengen.

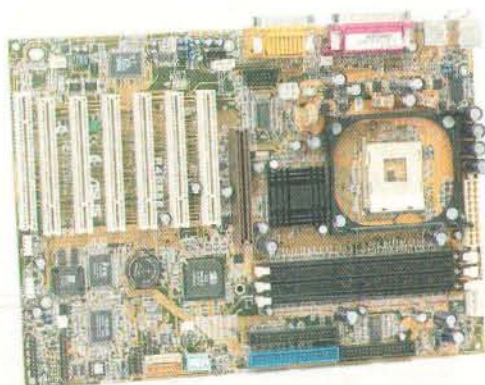
## Warmte

Bij alle moederborden uit de test wordt een rechthoekige koelerhouder (Retention Module) van plastic geleverd die meestal met speciale plastic pluggen in de vier boorgaten rond de socket 478 wordt vastgezet. Dit is een heel stabiel montageplatform dat ook de van socket-370-en socket-A-boards bekende problemen met niet passende, te grote koelers uitsluit.

De Pentium 4 is door zijn 'Integrated Heat Spreader' (IHS) goed beveiligd tegen mechanische beschadigingen. Bovendien is de Pentium 4 in staat om zich bij problemen met de koeling door zijn ingebouwde 'thermal throttling', d.w.z. de modulatie van de interne klokfrequentie, te beschermen tegen oververhitting. Problemen die door oververhitting van de cpu ontstaan of door beschadigingen van de 'cpu-die' als de koeler erop wordt gezet – zoals bij socket-A-en socket-370-processors – zouden daarmee tot het verleden moeten behoren.

Toch is de montage van de koeler een lastig punt bij socket-

478-moederborden. Dat ligt aan de enorme krachten die voor kunnen komen bij de montage van de koeler van de cpu, met name bij het door Intel bij de 'boxed'-processors meegeleverde model. Ook het relatief grote contactvlak van de IHS speelt een rol. Het kan zelfs bij gebruik van warmtegeleidende pasta gebeuren dat je de processor tijdens het verwijderen van de koeler, ondanks een gesloten vergrendelingshendel, uit de socket trekt. Dat is problematisch bij de door hitte smeltende phase change warmtegeleidende pads. In koude toestand krijg je met de laatste namelijk een Pentium-4-die die aan de koeler vastkleeft, je krijgt hem er namelijk bijna niet meer af. Het enige dat wel lijkt te verwarmen en de cpu met een dun stijf plastic voorwerp van de bodemplaat van de koeler halen. Vanzelfsprekend zul je de processor na zo'n behandeling (net als na elke demontage van de koeler) tot in de puntjes moeten reinigen. Daarna moet je hem voordat je hem weer inbouwt van een heel kleine hoeveelheid warmtegeleidende pasta voorzien. Als je de koeler er met opzet uithaalt is de onbedoelde demontage van de cpu nog niet eens het ergste dat je kan gebeuren.



De P4S333 werd vanwege de SiS-chipset voor Asus-begrippen vrij goedkoop aangeboden.

Intel vreest zelfs dat de hele cpu tijdens transport van de pc kapot zou kunnen gaan. Dit komt door de zware koellichamen in combinatie met de grote adhesie van de warmtegeleidende pads, de relatief kleine retentie van de socket-478-vergrendeling en de korte pootjes van de Pentium-4-processors. De hoge versnellingskrachten tijdens sterke schokken zouden, bij een te zwakke bevestiging van een zware koeler, tot gevolg kunnen hebben dat deze kort los komt van de socket [1]. Bij het 'terugveren' van het koellichaam zouden de pinnen van de processor dan kunnen verbuigen of zelfs afbreken. Om dit te voorkomen realiseert de Intel 'boxed'-koeler een erg sterke 'voorspanning'. Op de smalle kanten van de koeler zitten twee over elkaar heen grijpende klemmen die je in de bijbehorende gaten van de 'Retention Module' haakt. De twee vergrendelingshendels bouwen tijdens het sluiten vervolgens zo'n hoge spanning op dat het moederbord duidelijk zichtbaar doorbuigt. Intel schrijft dit doorbuigen uitdrukkelijk voor en eist daarom dat er minstens 6,35 mm ruimte onder het moederbord moet overblijven. Dit doorbuigen veroorzaakt volgens Intel bij een correcte lay-out van het board geen haarscheurtjes in de printbanen.

De voorspanning van het board dient niet alleen als transportbeveiliging maar moet ook de gesoldeerde verbindingen van de cpu-socket (die niet al te sterk belast mogen worden) en de dicht ernaast gelegen MCH tegen trekspanningen beschermen. Beide componenten hebben namelijk geen pinnen meer, maar worden met behulp van de ball-grid-array-methode gemonteerd. Hele kleine loden kogeltjes zorgen hierbij voor de

elektrische en mechanische verbinding met het moederbord. Bij harde stoten zouden 'zware cpu-koelers' volgens Intel het bord kunnen vervormen in de richting van de componentenkant. Dat zou tot een sterke belasting voor de aan de buitenkant liggende 'loodballetjes' van de cpu-socket en de Northbridge kunnen leiden.

De strategie om met de cpu-koelers een hoge voorspanning op het board te realiseren zou geen probleem zijn, als niet al een aantal moederbordfabrikanten een andere weg waren ingeslagen. Zij leveren juist verstijfingselementen mee die je volgens hun onder het board dient te monteren als 'tegenstuk' voor de CPU Retention Module zodat je voorkomt dat het board doorbuigt. Je voelt het probleem waarschijnlijk al aankomen. In ons c't-lab vernietigden we op de Epox EP-4BDA2+, die met zo'n stabilisator wordt geleverd, de bevestigingsklemmen van twee Intel-boxed koelers. Volgens Epox zou dat eigenlijk niet mogen gebeuren, ze hebben namelijk hun stabilisator expliciet door de Intel-vestiging in Taiwan laten goedkeuren. De 'boxed'-koeler zou volgens hen dan ook normaal gesproken zonder problemen gemonteerd moeten kunnen worden. De stabilisator moet volgens Epox voorkomen dat er haarscheurtjes ontstaan in de tweede en derde 'layer' van het uit vier lagen bestaande moederbord.

Volgens de website van Intel is echter het gebruik van zulke 'stiffening devices' niet toegestaan en kan dat er zelfs voor zorgen dat de garantie op processor en koeler vervalt [2]. Intel en de moederbordfabrikanten zouden wat dit betreft dus zo snel mogelijk voor duidelijkheid moeten gaan zorgen.

Bij de test kwamen door het gebruik van andere koelers geen noemenswaardige verschillen van de cpu-temperatuur aan het licht. Ook oververhittingen, die door de 'thermal throttling' van de 2,2-GHz-Pentium 4 tijdelijk tot een verlaagde performance geleid zouden hebben, kwamen niet voor. De steviger vastzittende bevestigingsklemmen hebben in elk geval in theorie het voordeel dat ze voor een

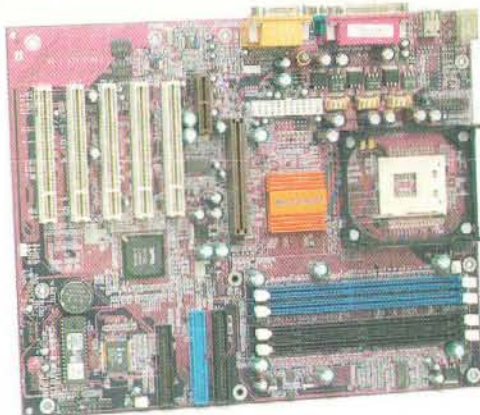


bijzonder goede warmteoverdracht van de cpu-die door de IHS naar de bodemplaat van de koeler zorgen.

Een ander 'warmteprobleem' kunnen de ventilators (die door sommige fabrikanten op de voorgeschreven MCH-koelers worden gezet) vormen. Deze volkomen overbodige Northbridge-ventilators moeten waarschijnlijk 'leuk zijn voor overklokken', maar zorgden al bij veel socket-A-boards voor ellende: ze maken niet alleen veel kabaal, maar hebben ook een erg korte levensduur. Je mag die ventilator er echter alleen maar afhalen als de fabrikant dit ook expliciet toestaat, het kan namelijk zijn dat de koeler vanwege zijn afmetingen absoluut een ventilator nodig heeft om voldoende warmte af te kunnen voeren. Als je wat minder herrie wilt moet je dus voor een moederbord kiezen dat een passieve Northbrid gekoeling heeft.

## Performancevergelijking

Zoals bij alle vergelijkende tests van moederborden kwamen er bij de Pentium-4-boards met DDR-SDRAM (bij een identieke geheugeninstelling) ook nu weer slechts minimale performanceverschillen aan het licht. Ook waren er natuurlijk bijzonder weinig verschillen te constateren bij boards met dezelfde chipset. Zelfs tussen de boards met verschillende chipsets lagen de gemeten snelheidsverschillen nooit boven de acht procent. Zulke kleine verschil-



**Elitegroup staat bekend om zijn goede aanbiedingen: de P4S5A met SiS645 is al voor zo'n 140 euro verkrijgbaar.**

len zijn weliswaar meetbaar, maar subjectief niet waarneembaar en in de dagelijkse praktijk niet van belang. Verschillende BIOS-revisies, andere drivers, minimaal veranderde BIOS-setup-opties en natuurlijk een afwijkende hardware-uitrusting met andere harde schijven of grafische kaarten zijn vaak van veel meer invloed op de performance dan het gebruik van een bepaald moederbord. Daarom hebben we de resultaten van onze benchmark-metingen niet tot in de details afgedrukt, hoewel natuurlijk alle boards de gebruikelijke tests onder Windows XP (BAPCo SYSmark 2001, 3Dmark 2001, Quake 3) en een Linux-kernelcompilatie moesten doorlopen. Het verschil tussen de maximale en minimale waarden in deze tests die we met PC2100-2033-DIMM's van Infineon doorvoerden, was hooguit 4,4 procent. In de andere rijen van de tabellen staan de metingen met andere chipsets en processors en vergelijkende waarden met de nog niet

beschikbare PC2100-2022-DIMM's (momenteel het ideale geval).

Windows XP neemt alle chipsets uit deze test zonder problemen in gebruik. Voor een optimale performance en configuratie moet je na de Windows-installatie wel de desbetreffende actuele drivers van de chipset installeren. Voor i845D-boards zijn dit de zogenaamde 'inf-update' en de Intel Application Accelerator, VIA biedt de 4-in-1-drivers aan. Van SiS is alleen een speciale AGP-driver beschikbaar. Voor de extra onboard-apparaten zoals USB-2.0- of RAID-adapters en soundchips zijn nog meer drivers van de meegeleverde cd-rom's nodig. Het is met name voor gebruikers van Windows XP meestal de moeite waard om meteen op het web naar actuele drivers te zoeken.

Bij het vergelijken van de boards ging onze interesse vooral uit naar de geboden uitrusting, de configureerbaarheid en de stabiliteit. De tabel somt de

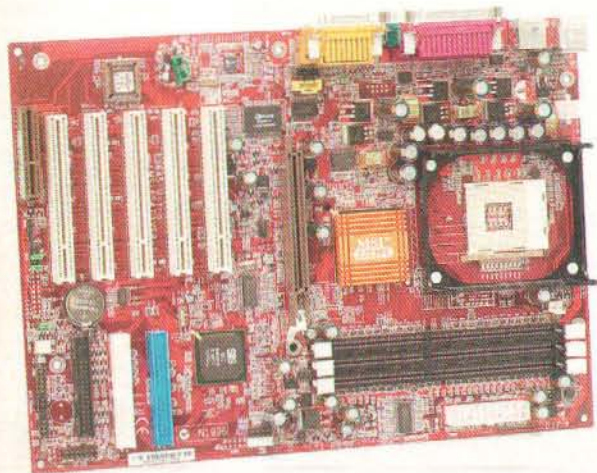
technische gegevens en functies op. De stroomopname hebben we met een wattmeter op de aansluiting van de voeding van een Enermax-voeding EG465AXVE met PFC gemeten, de verliezen van die voeding zijn dus in de waarden verwerkt. De lastverdeling op de laagspanningskant berekenden we met een stroommeetang, de opgenomen waarden zijn bij benadering gegeven.

De testkandidaten lieten in het c't-lab zien hoe stabiel ze waren door een scriptgestuurde applicatievolgorde onder Windows XP af te werken. Geen van de testkandidaten viel hierbij in negatief opzicht op. Maar aangezien het niet mogelijk is om elke denkbare hardwarecombinatie op de samenwerking met de te testen moederborden te controleren, kunnen de stabiliteits- en compatibiliteitstests maar heel weinig zeggen over de te verwachten complicaties bij het gebruik van een bepaald product. In het verleden is gebleken dat je het best voor een bord kunt kiezen dat erg veel wordt verkocht om daar dan vervolgens als het enigszins kan gangbare componenten op te zetten – mochten zich problemen voordoen dan heffen de meeste fabrikanten die namelijk het eerst op bij de best verkopende producten door middel van BIOS- of driver-updates. Als je op speciale uitbreidingskaarten bent aangewezen, is het verstandig om voor de aanschaf van een bepaald moederbord bij de fabrikant naar bekende problemen en beperkingen te informeren.

## Pentium-4-moederborden voor Double-Data-Rate-SDRAM: functietests

Moederbord	Asus P4B266	Epox EP-4BDA2+	Intel D845BG	Gigabyte GA-8IRXP	MSI 845 Ultra	Asus P4S333	ECS Elitegroup P4S5A	MSI 645 Ultra	Tyan Trinity 510
<b>Geheugeninstellingen</b>									
Automatische functie voor CL/t <sub>RP</sub> /t <sub>RC</sub> /t <sub>RAS</sub>	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	g.o. <sup>2</sup>	g.o. <sup>2</sup>	g.o. <sup>2</sup>	-/-/-/- <sup>3</sup>
Handmatig voor CL/t <sub>RP</sub> /t <sub>RC</sub> /t <sub>RAS</sub>	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	-/-/-/-	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓
Handmatig voor command rate, bank interleaving, refresh rate, overige	-/-/-/-	-/-/✓/-	-/-/-/-	-/-/✓/-	-/-/-/-	-/-/-/✓	-/-/-/✓	-/-/-/✓	✓/✓/✓/✓
Boot met twee 512-MB-DIMM's	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Functietests</b>									
Boottijd: snelste / met 2 HDD op de IDE-chip	15 s / - <sup>1</sup>	17 s / 25 s	9 s / - <sup>1</sup>	12 s / 42 s	12 s / 28 s	13 s / - <sup>1</sup>	11 s / - <sup>1</sup>	14 s / - <sup>1</sup>	11 s / - <sup>1</sup>
ACPI-S3-modus	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
Inschakelen via PS/2- / USB-toetsenbord	✓ / -	✓ / -	- / -	✓ / -	- / -	✓ / -	✓ / -	- / -	- / -
Ontwaken uit S3 per PS/2- / USB-toetsenbord	✓ / -	✓ / -	- / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -	- / -	✓ / -	- / -
<b>Elektrische stroomopname</b>									
Stroomopname in S1- / S3-modus	68 W / 5 W	71 W / 4 W	68 W / 5 W	78 W / 5 W	69 W / 5 W	76 W / 4 W	70 W / -	68 W / 5 W	72 W / 4 W
Bij rustende desktop / onder belasting	80 W / 121 W	79 W / 120 W	77 W / 118 W	85 W / 124 W	79 W / 119 W	86 W / 126 W	84 W / 126 W	78 W / 118 W	75 W / 110 W
Stroomverdeling via 12V/5V/3.3V-lijn	57 % / 1 % / 42 %	23 % / 44 % / 32 %	59 % / 0 % / 41 %	57 % / 4 % / 39 %	58 % / 0 % / 41 %	60 % / 0 % / 40 %	14 % / 46 % / 39 %	60 % / 2 % / 37 %	32 % / 39 % / 28 %
<sup>1</sup> functies niet aanwezig <sup>2</sup> bij gebrek aan een specsheet niet te controleren <sup>3</sup> functioneert niet correct    ✓ aanwezig    - niet aanwezig    g.o. geen opgave									





**Goedkoop, maar met weinig instelmogelijkheden: MSI 645 Ultra met SiS645-chipset**

## Boards met Intel i845D-chipset

Elke moederbordfabrikant biedt i845D-boards aan, de Intel-chipset zal waarschijnlijk het meest verkocht worden. Veel van de 'retail'-boards die apart worden verpakt en samen met accessoires direct aan eindgebruikers verkocht moeten worden, hebben een royale uitrusting. Boards in volledig ATX-formaat hebben meestal vijf, de hier gepresenteerde boards meestal zelfs zes PCI-slots. Vaak persen de ontwikkelaars ook nog CNR-slots op het board, die bij gebrek aan overeenkomstige speciale uitbreidingskaarten voor eindgebruikers overigens meestal geen nut hebben. Omdat de i845D maximaal vier SDRAM-rijen ondersteunt, is het hebben van meer dan twee DIMM-slots alleen in speciale gevallen zinrijk.

### Asus P4B266

Asus biedt een erg breed palet van moederborden aan, boards met bijna alle beschikbare chipsets zijn vaak zelfs nog in verschillende uitrustings- en vormvarianten (ATX, Micro ATX en in toenemende mate ook Flex-ATX) te krijgen. De P4B266 is met de aanvullende letter '-M' voor bijna 215 euro verkrijgbaar in een Micro-ATX-versie met AC-97-soundchip en onboard-netwerkadaptor. De hier geteste variant is met C-Media-Audio en USB-2.0-adaptor een van de duurste boards in de test, de P4B266-E met RAID-adaptor kost nog meer. Er worden veel

verschillende aansluitingen aangeboden, behalve een slotplaat voor vier USB-2.0-ports wordt er ook een voor een coaxiale SPDIF-aansluiting meegeleverd. Je kunt ook leesapparaten voor Smart- en SD-Cards en MemorySticks aansluiten, als je er tenminste in slaagt om je leverancier over te halen om zo'n reader te bestellen. Het board stuurt POST-informatie naar het voor ongeveer 25 euro verkrijgbare iPanel, dat via een printplaatconnector kan worden aangesloten. Ook de verdere uitrusting van accessoires en software is erg uitgebreid, al zal niet elke klant tijdens het booten een uitgave van BIOS-statusmeldingen in negen verschillende talen nodig hebben (Asus POST Reporter), of een eigen logo willen zien (Asus MyLogo). De mogelijkheid om via een Asus EZ-plug in plaats van een ATX12V-voeding een krachtige ATX-voeding te gebruiken is praktischer – een 5,25-inch apparaatstekker dient dan als extra 12-volt-verbinding.

De setup van het bij Asus gebruikelijke BIOS 'Award Medallion 6.0' biedt veel functies en instelmogelijkheden en

laat, afgezien van de vaak ontbrekende hulpteksten (die overigens wel in het handboek staan), een redelijke indruk achter.

Het board liep stabiel, met een uitrusting met veel insteekkaarten (Symbios-SCSI-host-adaptor, Fritz!-Card ISDN, Intel-netwerkkkaart) kon het echter niet met elke volgorde van de kaarten overweg – zo kon het voorkomen dat de cursor soms schokte bij het bewegen van de muis. De bij wijze van proef aangesloten 160-GB-harddisk werd door het BIOS niet juist herkend.

### EpoX EP-4BDA2+

Het huidige EpoX-i845D-top-model, de EP-4BDA2+, mikt met zijn omvangrijke instellingen voor het overklokken, configuratiemogelijkheden en RAID-adapters op kopers die zoveel mogelijk performance willen hebben. De vele opties in de goed gestructureerde BIOS-setup, die vaak ook zinnige aanvullende informatie geeft, zijn vrij gemakkelijk toegankelijk. Op de stabiliteit en het werktempo valt niets aan te merken – maar dat mag je voor die prijs dan ook wel verwachten. De onnodige Northbridge-ventilator is irritant, volgens de fabrikant kan je hem uitschakelen, mits je de processor niet overklokt, door de kabel van het moederbord te trekken.

De HighPoint-RAID-adaptor kan in het BIOS worden uitgeschakeld en herkent ook in de 'auto'-instelling snel dat er geen schijven zijn aangesloten. Dan boot het bord snel en irriteert het de gebruiker niet met lange wachttijden zoals andere boards met RAID-adaptor dat vaak wel doen. De meegeleverde driver-

disc die je nodig hebt om Windows XP op een schijf te installeren die aan een RAID-adaptor hangt is ook handig. Het BIOS kon niet overweg met de harddisk van 160 GB.

### Gigabyte GA-8IRXP

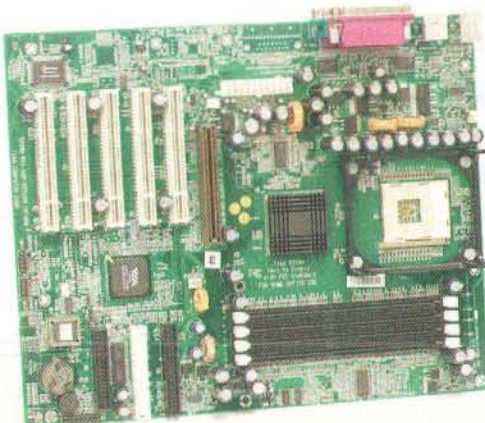
De GA-8IRXP zit zo vol met aanvullende chips en configuratiemogelijkheden dat Gigabyte er een uitrustingswedstrijd voor mainboards mee zou kunnen winnen. Dankzij USB-2.0-adaptor en veel slotplaten kun je acht USB-apparaten direct op het board aansluiten. Als je bovendien de zes PCI-slots en de AGP-slot wilt bezetten heb je een behuizing met negen slotplaten nodig, wat meestal pas bij big-tower-behuizingen het geval is.

De BIOS-setup is heel omvangrijk, de instelling van een aantal opties is echter onnodig gecompliceerd en verwarrend. Zo moet je bijvoorbeeld bij een handmatige instelling van de SDRAM-parameters ook de juiste refresh-cyclustijd selecteren – en wie weet er nou dat die voor 256-megabit-chips 7,8 in plaats van 15,6  $\mu$ s is. Het feit dat er twee Flash-componenten voor de BIOS-code op het board zitten is positief, omdat het veel problemen door mislukte updates kan voorkomen. De processor-socket en de Retention Module werden door de Gigabyte-ontwikkelaars op een vreemde plaats gezet: de koelerlamellen liggen parallel met de korte kant van het board zodat de luchtstroom van de ventilator niet direct naar de voeding wordt geleid en er weinig ruimte tussen de ventilator en de geheugenmodule in het eerste slot blijft. Problemen met oververhitting deden zich echter niet voor.

### Intel D845BG

De D845BG is direct afkomstig van de bedenker van de Pentium 4, D845PT is ook leverbaar als een Micro-ATX-variant. Het ATX-board met zes PCI-slots is ook verkrijgbaar met onboard-LAN en een USB-2.0-controller.

De BIOS-setup, die overklokken zo goed als onmogelijk maakt, is typisch voor Intel. Mislukte BIOS-updates kunnen



**Tyan is een van de weinige merkaanbieders die zich met een P4X266-moederbord onder eigen vlag op de markt waagt. De op de Trinity 510 gebruikte oudere versie van de chip-set hoort qua snelheid echter niet helemaal thuis in de eredivisie.**



herhaald worden als je jumper 'J6H2' eraf trekt en daarmee de recovery-modus inschakelt, waarin het board automatisch een BIOS-bestand van een diskette in de floppydrive leest.

Het speciale AMI-BIOS van de D845GB kan in de rapid-boot-modus worden geschakeld, die de starttijd verkort naar negen seconden tot het selectie-beeldscherm van de boot-manager. Stabiliteitsproblemen kwamen niet voor, het BIOS herkende van de 160 GB van de grote harddisk maar 132 GB. De geluidskwaliteit van de AD1885-AC-97-CODEC is bij weergave van muziek vrij goed.

### MSI 845 Ultra-AR

De ook MS-6398 genoemde 845 Ultra-AR biedt veel uitrusting voor zijn prijs: soundchips en RAID-adapters zijn al inbegrepen bij de prijs van 230 euro. Voor ongeveer 20 euro meer is de versie Ultra-ARU ook met een USB-2.0-adaptor verkrijgbaar.

Kopers van het MSI-board moeten vergeleken met de andere i845D-boards niet alleen afzien van een PCI-slot, maar ook van andere functies. Aansluitingen voor leesapparaten voor geheugenkaarten heb je echter maar zelden nodig, net zo min als SPDIF-uitgangen op de soundchip. De hier gebruikte 'lx'-versie van de C-Media-soundchip zorgde echter voor een betere geluidswaergave dan de 'mx'-varianten op de Asus-boards.

Wie de uitrustingstabel goed bekijkt zal ontdekken dat MSI op nog veel meer details bezuigt. Het handboek laat te wensen over: we zouden graag te weten komen welke PCI-slots

met welke onboard-apparaten een interrupt-lijn moeten delen. Blijkbaar heeft MSI ook maar vier PCI-INT-ingangen van de ICH2 gebruikt en dat is jammer.

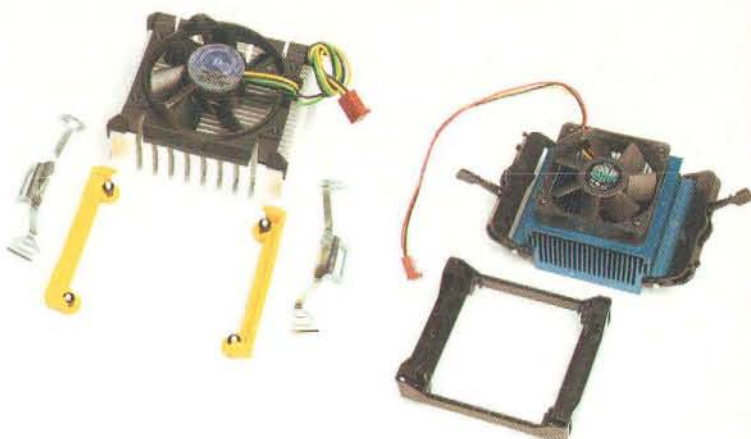
Afgezien van wat kleine probleempjes met een minitoetsenbord liep het board zonder storingen en stabiel. De koeler op de chipset-Northbridge is storend.

### Mainboards met SiS645-chipset

De goedkope SiS645 blonk bij zijn presentatie in de herfst van 2001 uit door een hoge snelheid – dat deed hij overigens alleen met PC2700-geheugenmodules die nog maar amper beschikbaar zijn. De SiS645 verscheen het eerst op de goedkope P4S5A van ECS Elitegroup, nu zijn ook de duurdere boards van Asus en MSI verkrijgbaar. Bij alle SiS645-boards constateerden we problemen met de ATI Radeon 8500. De 3Dmark 2001 liep niet met hardware-T&L-versnelling.

### Asus P4S333

Asus is de enige aanbieder die zijn SiS645-board voorziet van fatsoenlijke instelmogelijkheden voor de parameters van de geheugentiming – dat is een groot pluspunt om de aanwezige modules optimaal aan te sturen zonder daarbij aangewezen te zijn op experimenteren. De voor een SiS-board hoge prijs wordt deels gerechtvaardigd door de omvangrijke uitrusting: de P4S333 wordt net als de P4B266 aangeboden met C-Media-soundchip, zes PCI-slots en omvangrijke aansluitmogelijkheden, evenwel zonder USB 2.0. Andere leverbare varianten zijn de bijna 200 euro kostende P4S333-M in Micro-ATX-formaat met AC97-sound en LAN-adaptor en het vrij goedkope



De door Intel aangeboden alternatieve koeler voor de Pentium 4 heeft net als de Coolermaster DI4-6H52B (rechts) een eigen Retention Module.

Flex-ATX-board P4S333-FX in dezelfde uitrusting.

Op de P4S333 zou eigenlijk al de zogenaamd verbeterde revisie 'A' van de SiS645 moeten zitten, maar Asus kon zo'n exemplaar nog niet leveren. Op het board met revisie 1.02 zat nog de oudere chipset-uitvoering. Op de stabiliteit en compatibiliteit viel weinig aan te merken, alleen na het uit- en weer inschakelen werkte de P4S333 soms om onverklaarbare redenen een stuk langzamer dan daarvoor. Een nieuwe warme reboot loste het probleem echter op. Met 126 watt lag de stroomopname van het board onder volledige belasting wat hoger dan bij de concurrenten, het verschil met de zuinigste kandidaat bedroeg echter minder dan acht procent.

### ECS Elitegroup P4S5A

De P4S5A is de goedkoopste testkandidaat en wordt al het langst verkocht – in het c't-lab werd de revisie 1.2 A gebruikt. Voor 140 euro is het voorzien van twee slots voor single- en twee slots voor double-data-

rate-SDRAM. Maar dat is dan ook de enige uitspatting, want voor het overige krijg je van alles net wat minder dan bij de concurrentie, zoals vijf in plaats van zes PCI-slots. Bovendien ontbreekt de aparte 12-volt-aansluiting voor ATX12V-voedingen, als AC-97-CODEC wordt de goedkope, niet zo goed klinkende Realtek ALC201A gebruikt. Wij vonden het vervelender dat de instelmogelijkheden ontbraken in de setup voor het BIOS, dat de Ultra-ATA / 133-schijf met alle geweld in de Multiword-DMA-modus wilde aansturen. De suspend-to-RAM-modus ACPI S3 functioneerde in de test niet. Met een van onze toetsenborden werkte het board niet goed samen.

De mechanische fabricageteranties van de bevestigingsgaten om de koeler van de cpu vast te maken waren te hoog, de 'Retention Module' kon slecht gemonteerd worden. Ook een beschrijving van de PCI-INT-bedrading wordt niet aangeboden.

Bij de ontwikkeling van de P4S5A van Elitegroup werd alles gedaan om de prijs zo laag mogelijk te houden. Dat is niet

## Pentium-4-mainboards voor DDR-SDRAM: benchmark-resultaten

CPU	Mainboard	Chipset	Geheugentype	Linux Kernel <sup>1</sup> make [1 000 000/s] better >	BAPCo SYSmark2001 <sup>2</sup> better >	3DMark 2001 <sup>3</sup> 1024 x 768 x 32 better >	Quake 3 Demo A, 1024 x 768 x 32 'High Details' [fps] better >
Pentium 4 2,2 GHz	mainboards in de test	i845D, SiS645, P4X266	PC2100-2033				
			min/max	5686/5942	205/212	7263/7633	178/186
Pentium 4 2,2 GHz	Intel D850MD	Intel i850	PC800	5912	216	7970	192
Pentium 4 2,2 GHz	Asus P4B266	Intel i845D	PC2100-2022	6071	213	7887	186
Pentium 4 2,2 GHz	MSI 645Ultra	SiS645	PC2100-2022	5912	212	7925	191
Pentium 4 2,2 GHz	VIA P4XB-Prototyp	VIA P4X266A	PC2100-2022	6138	219	8040	190
AMD Athlon XP 2000+	Epox 8KHA+	VIA KT266A	PC2100-2022	5924	196	7901	185

Alle metingen met 256 MB geheugen, grafische kaart: MSI G3T500Pro-VTG met GeForce3 Ti500, driver Delonator XP 23.11, DirectX 8.1

<sup>1</sup> RedHat 7.2, kernel 2.4.17, gcc 2.96, DMA-modus van de harddisk ingeschakeld, opgave van de reciproke waarde van de compilatietijd in 1.000.000xs<sup>-1</sup>

<sup>2</sup> patch 3

<sup>3</sup> optimalisatie: 'Hardware T&L'



per se negatief, maar je moet er als koper wel rekening mee houden dat je van dit board niet precies hetzelfde mag verwachten als van de duurdere producten.

## MSI 645 Ultra

MSI bewandelt met de 645 Ultra een middenweg tussen de lowcost-oplossing van ECS Elitigroup en de vrij dure Asus P4S333. De 645 Ultra is vergeleken met de 845 Ultra wat karter uitgerust, zo heeft hij maar een AC-97-CODEC in plaats van de 6-kanaal-soundchips. De nuttige diagnoselampjes zitten echter op de meegeleverde slotplaat, net als de twee extra USB-poorten.

Bij de BIOS-setup heeft MSI zich niet zo veel moeite getroost als Asus: je kunt bij de geheugentimings – zoals helaas zo vaak bij mainboards met SiS-chipset – alleen uit de verder niet gedocumenteerde instellingen 'Safe, Normal, Fast, Turbo, Ultra' en 'Ultra II' kiezen. De PCI-interrupt-toewijzing is net zo slecht beschreven als bij de 845 Ultra. Met een extra PCI-IDE-hostadapter (Promise Ultra66) in slot 4 kon de SiS645 Windows niet meer booten – nadat we hem in het vijfde slot gestoken hadden ging dat wel. We konden geen stabiliteitsproblemen vaststellen, maar wel het ook bij het Asus-board voorkomende probleem van een lager werktempo na sommige herstarts.

## Tyan Trinity 510 met VIA P4X266

Eigenlijk hadden we graag een moederbord met de nieuwe chipsetversie P4X266A in de test gehad, maar we konden geen aanbieder vinden die tot midden januari moederborden kon leveren die ook maar enigszins geschikt waren voor serieproductie. VIA stelde weliswaar een model van de P4XB-SA beschikbaar maar dit had met het oog op de hardware en het BIOS de status van een 'engineering sample'. Als enige tegenwoordiger met de eigenlijk niet meer actuele VIA P4X266 bleef daarom de Trinity 510 van Tyan over, die al enige tijd en tegen vrij gunstige prijzen verkrijgbaar is.

Vergeleken met de i845D-boards zijn de vier DIMM-slots, die een grote geheugenuitbreiding mogelijk maken een groot voordeel. Met de dan noodzakelijke BIOS-instelling van de '2T Command Rate' loopt de P4X266 weliswaar ruim vijf procent achter op de concurrentie, maar in de praktijk maakt dat niets uit. Met een DIMM en

de snellere instelling kan de Trinity 510 het goed bijhouden.

Ons testexemplaar had geen onboard geluid, wat met het oog op de prijs geen nadeel is. Wat we wel misten was een aansluitmogelijkheid voor de aparte 12-volt-voorziening van ATX12V-voedingen. Een onvergeeflijk manco vormt de NTC-temperatuursensor in de socket 478 – deze besparing gaat wel erg ver

bij een bord voor stroomvretende high-end processors.

De drive-aansluitingen zijn niet optimaal geplaatst en kunnen in grote behuizingen problemen met de kabelengete opleveren. Het is ook vervelend dat de suspend-to-RAM-modus niet functioneert: de Trinity 510 ontwaakt niet meer uit deze modus. Stabiliteit en compatibiliteit

## Pentium-4-mainboards voor Double-Data-Rate-SDRAM: technische

Product	Asus	Epox	Intel	Gigabyte
Type	P4B266	EP4BDA2+	D845BG	GA8IRXP
Versie / revisie	1.01	1.00	01	2.0
<b>Formaat, uitrustig</b>				
Formaat (mm x mm)	ATX (304 x 240)	ATX (304 x 244)	ATX (304 x 208)	ATX (304 x 244)
ATX-power-plug: main / +12V / Aux / periferie	✓ / ✓ / - / ✓	✓ / ✓ / - / -	✓ / ✓ / - / -	✓ / ✓ / - / -
Geheugenslots: SDR-SDRAM / DDR-SDRAM	- / 3	- / 2	- / 2	- / 3
Slots: PCI / AGP / andere	6 / ✓ / CNR	6 / ✓ / CNR	6 / ✓ / -	6 / ✓ / CNR
Northbridge / Southbridge	Intel 845D / Intel ICH2	Intel 845D / Intel ICH2	Intel 845D / Intel ICH2	Intel 845D / Intel ICH2
Super-I/O-chip / extra monitoring-chip	ITE IT8708FA / Asus ASB100	Winbond W83627HF / -	SMSC LPC47M142-NC / -	ITE IT8712FA / -
BIOS-chip: behuizing / socket / producent	PLCC / ✓ / SST	PLCC / ✓ / SST	PLCC / - / Intel	2 x PLCC / - / SST
Andere controllers <sup>1</sup>	USB: 2.0: NEC µPD720100 SD/SCR/MS: Winbond Smart IO	IDE: Highpoint HPT372	LAN: Intel 82562ET	IDE: Promise PDC20276 USB 2.0: NEC µPD720100 LAN: Intel 82562ET SD/SCR/MS: Winbond Smart IO
Functies voor foutdiagnose	Asus POSTReporter (Voice)	POST-Code-7-Segment-LEDs	-	-
<b>Externe aansluitingen</b>				
Serieel / parallel / USB / PS/2	2 / 1 / 2 / 2	2 / 1 / 2 / 2	1 / 1 / 4 / 2	2 / 1 / 2 / 2
Audio / joystick / net / andere	3 / 1 / - / -	3 / 1 / - / -	3 / - / 1 / -	3 / 1 / 1 / -
<b>Interne aansluitingen / interfaces</b>				
IDE-kanalen	2 x Ultra/ATA100	2 x Ultra/ATA100	2 x Ultra/ATA100	2 x Ultra/ATA100
Extra Ultra-ATA/133-kanalen	-	2, RAID 0, 1	-	Nur RAID 0, 1
USB-poorten: USB 1.1 / USB 2.0	1 x 2 / 2 x 2	1 x 2 / -	1 x 2 / -	1 x 2 / 2 x 2
Aansluitingen: fan / case open / thermometer / andere	3 / ✓ / ✓ / SCR, SD, MS <sup>3</sup> , Asus iPanel	3 / - / - / -	3 / ✓ / - / -	3 / ✓ / - / - / SCR, SD, MS <sup>3</sup>
LEDs: Power / HDD / Onboard / Green	✓ / ✓ / 2 / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / -
Buttons: Power / reset / SMI	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -
Speakers: aansluiting / onboard	✓ / -	✓ / -	- / ✓	✓ / -
<b>Onboard-geluid</b>				
Soundchip / AC97-codec / Koax-SPDIF	C-Media CM8738-PCI 6ch mx / - / ✓	- / Realtek AL201A / -	- / Analog Devices AD1885 / -	Creative CT5880-DEQ / Sigmastar STAC9708T / ✓
Aansluitingen: cd / AUX / modem / FrontPanelAudio / andere	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / Digital Audio Connector, Line-In	✓ / - / ✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / - / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / -
Soundkanalen	6	2	2	4 (6 digitaal)
<b>BIOS-producent / versie</b>				
Datum / interne revisieaanduiding	Award Medallion 6.0 27.12.01 / 1005	Award Modular 6.00PG 20.12.2001 / k.A.	Intel [AMI] 0012.P01 / 13.11.01	Award Modular 6.00PG 13.12.01 / F3
Schrijfbeveiliging / Recovery / Integr. Flash	- / - / -	- / - / ✓	- / ✓ / -	✓ / Dual BIOS / ✓
Monitoring: temperatuur / fan / spanning	3 / 3 / 4	2 / 3 / 9	- / - / -	2 / 2 / 5
ACPI-Modi / Instelopties <sup>2</sup>	S1, S3 / B	S1, S3 / B	S1, S3 / B	S1, S3 / B
Alarm / power-loss: aan / uit / laatste stand	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	- / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
<b>PCI / AGP-instelopties</b>				
IRQ-sharing-info's / BIOS geeft PCI-apparaten weer handboek / -	handboek / ✓	handboek / ✓	handboek / -	handboek, BIOS / ✓
PCI / IRQ-toekenning vrij in te stellen / aantal	✓ / 6	✓ / 8	✓ / 4	✓ / 4
AGP Fast Write / Aperture Size	- / 4...256 MB	- / 4...256 MB	- / 64...256 MB	- / 4...256 MB
AGP-modus te kiezen	1X, 4X	-	-	-
<b>Processor-instelopties</b>				
FSB-klok <sup>2</sup> / minimaal maximaal / stopgrootte	B, J / 100 / 200 / 1	B / 90 / 200 / 1	- / - / - / -	B / 100 / 200 / 1
Multiplicator / V <sub>Core</sub> / V <sub>AGP</sub> / V <sub>DRAM</sub> <sup>2</sup>	B, J / B / - / J	B / B / J	B / - / -	B / B / B
<b>Onderdelen</b>				
Kabel FD / 40p. IDE / 80p. IDE	1 / 1 / 1	1 / 1 / 1	1 / - / 1	1 / 1 / 2
Aansluitkabel voor andere componenten	slotplaten m. 4 x USB 2.0 en 2 x USB 1.1	slotplaat m. 2 x USB 1.1	-	slotplaten m. 4 x USB 2.0 en 2 x USB 1.1
<b>Website</b>				
Prijs	€ 220	€ 230	€ 180	€ 200

<sup>1</sup> Nederlands Engels

<sup>2</sup> B = via BIOS, J = via jumper / DIP switch

<sup>3</sup> SCR = Smart Card Reader, SD = Secure Digital, MS = Memory Stick

<sup>4</sup> bij Advanced Chipset Setup



gaven verder echter geen aanleiding tot kritiek.

Groot aanbod

Al kort na de introductie van de i845D is het aanbod van Pentium-4-boards die geschikt zijn voor DDR-SDRAM enorm groot. Er is voor elke smaak en elke portemonnee wel wat bij.

## Wie de Pentium 4 wil hebben

omdat hij daar meer vertrouwen in heeft dan in de AMD Athlon, zal ook bij de chipset op 'Intel inside' letten. Het voorbereidend werk van de marktleider maakt het werk voor de moederbordfabrikanten een stuk gemakkelijker en levert fraaie resultaten op – met navenante prijzen.

VIA kon de P4X266 en zijn opvolger nog niet goed in de

markt zetten – twee maanden na de presentatie van de P4X266A waren er immers nog steeds geen boards verkrijgbaar. Misschien dat de juridische afdeling van Intel haar doel heeft bereikt en de fabrikanten onzeker heeft gemaakt.

Ali heeft het nog moeilijker met de Aladdin P4, waarvan, ondanks een licentie bij Intel,

een half jaar na de presentatie nog steeds niet te zien is.

Van de concurrenten van Intel doet blijkbaar alleen SiS goede zaken – met de Pentium 4 zelfs beter dan met de socket-A-chipset SiS735, die slecht op twee boards wordt aangeboden. Maar de SiS645-versies kunnen (nog) niet tippen aan de i845D-boards. De Taiwanese fabrikant zal moeten proberen niet uitsluitend als 'second source' het eeuwige zeer goedkope alternatief te blijven. Asus en MSI tonen aan dat de SiS645 bij een zorgvuldige 'behandeling' goed met de rest mee kan komen, als je tenminste afziet van functies als ECC. De geschiktheid voor PC2700-geheugen is eerder een reclamegag – voorlopig zijn de modules nog amper verkrijgbaar en het heeft er alle schijn van dat ze op de lange termijn ook vrij duur zullen blijven. De vraag naar de compatibiliteit kan op dit moment al helemaal niet beantwoord worden.

Voordat je voor een bepaald moederbord kiest, bedenk dan altijd dat je krijgt waarvoor je betaalt. Aan een topuitrusting, goed doordachte concepten en een zorgvuldige fabricage hangt een prijskaartje. Leveranciers en fabrikanten moeten in hun prijsberekening ook rekening houden met een nu wettelijk voorgeschreven garantieperiode van twee jaar, hoewel de meeste klanten nog steeds over een gebrekkige support klagen.

Het werktempo is bij maximale verschillen van minder dan tien procent zelfs bij een vergelijking van boards met verschillende chipsets geen serieus aankoopcriterium. Wat telt zijn de prijs en de uitrusting – de compatibiliteit en stabiliteit hangen daarbij ook in belangrijke mate af van de andere componenten in de pc en hun drivers.

## Literatuur

- [1] [www.intel.com/idf/us/fall2001/presentations/Gis/SPSS244.htm](http://www.intel.com/idf/us/fall2001/presentations/Gis/SPSS244.htm)
- [2] <http://support.intel.com/support/processors/pentium4/tri018.htm>

gegevens				
Microstar (MSI)	Asus	ECS Elitegroup	Microstar (MSI)	Tyan
845-Ultra (MS-6398)	P4S333	P455A	645 Ultra (MS-6547)	Trinity S10 (S2266)
100	1.02	1.2A	6547-100	E
ATX (304 x 230)	ATX (304 x 220)	ATX (304 x 244)	ATX (304 x 220)	ATX (304 x 244)
✓ / ✓ / - / -	✓ / ✓ / - / ✓	✓ / - / - / -	✓ / ✓ / - / -	✓ / - / - / -
- / 3	- / 3	2 / 2	- / 3	- / 4
5 / ✓ / CNR	6 / ✓ / ACR	5 / ✓ / AMR	5 / ✓ / CNR	5 / ✓ / -
Intel 845D / Intel ICH2	SiS 645 / SiS 961	SiS 645 / SiS 961	SiS 645 / SiS 961	VIA P4X266 / VIA VT8233
Winbond W83627HF-AW / -	ITE IT8707F / Asus ASB100	ITE IT8705F / -	Winbond W83697HF / -	Winbond D83697HF / -
PLCC / ✓ / SST	PLCC / ✓ / SST	DIL32 / ✓ / AMIC	PLCC / ✓ / Winbond	PLCC / ✓ / Macronix
IDE: Promise PDC20276	SD/SCR/MS: Winbond Smart IO	-	-	-
D-Bracket (4-POST-LEDs)	Asus POSTReporter (Voice)	-	D-bracket (4-POST-LEDs)	-
2 / 1 / 2 / 2	1 / 1 / 2 / 2	2 / 1 / 2 / 2	2 / 1 / 2 / 2	2 / 1 / 2 / 2
3 / 1 / - / -	3 / 1 / - / -	3 / 1 / - / -	3 / 1 / - / -	- / - / - / -
2 x Ultra/ATA100	2 x Ultra/ATA100	2 x Ultra/ATA100	2 x Ultra/ATA100	2 x Ultra/ATA100
Alleen RAID 0, 1	-	-	-	-
2 x 2 / -	2 x 2 / -	2 x 2 / -	1 x 2 / -	2 x 2 / -
3 / - / - / -	3 / ✓ / ✓ / SCR, SD, MS <sup>3</sup> , Asus iPanel	2 / - / - / -	2 / - / - / -	2 / - / - / -
✓ / ✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / - / -	✓ / ✓ / - / -	✓ / ✓ / - / -
✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -
✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -	- / ✓
C-Media CM8738-PCI 6ch lx / - / -	C-Media CM8738-PCI 6ch mx / - / -	- / Realtek ALC201A / -	- / Realtek ALC201A / -	- / - / -
✓ / ✓ / ✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / Digital Audio Connector, Line-In	✓ / ✓ / - / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / -	- / - / - / - / -
6	6	2	2	-
AMIBIOS SimpleSetup 1.50	Award Medallion 6.0	AMIBIOS SimpleSetup 1.21.06	AMIBIOS EasySetup 2.01a	Award Modular 6.00PG
3.1 / 27.12.01	1003C / 27.12.01	k.A. / 28.11.2001	1.4 / 20.12.2001	09.11.01 / 1.04
✓ / - / -	- / - / -	- / - / -	- / - / -	- / - / -
2 / 2 / 8	3 / 3 / 4	3 / 2 / 9	2 / 2 / 7	1 / 1 / 8
S1, S3, Off / B	S1, S3 / B	- / -	S1, S3, Off / B	S1, S3, S1&S3, Aus / B
✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / - / - / -	- / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
handboek (gedeeltelijk) / -	handboek / -	- / -	handboek (gedeeltelijk) / -	- / -
✓ / 4	✓ / 4	- / -	✓ / 4	- / -
- / 4...256 MB	✓ / 4...512 MB	- / 4...128 MB	- / 4...128 MB	✓ / 4...256 MB
-	1X, 2X, 4X	-	-	1X, 2X, 4X
B / 100 / 200 / 1	B, 1 / 100 / 166 / 1	- / - / - / -	B / 100 / 200 / 1	B / 100 / 132 / 1
B / B / B	B / - / J	B / - / -	B / - / -	B / - / -
1 / 1 / 2	1 / 1 / 1	1 / 0 / 1	1 / - / 1	1 / - / 1
slotplaat m. 2 x USB 1.1 en D-LEDs	slotplaat m. 2 x USB 1.1 en 1 x serieel	-	slotplaat m. 2 x USB 1.1 en D-LEDs	-
www.msi-computer.nl	www.asus.com.tw	www.ecsusa.com	www.msi-computer.nl	www.tyan.com
€ 230	€ 190	€ 140	€ 160	g.o.
✓ aanwezig	- niet aanwezig	g.o. geen opgave		





**ct**

**Vanaf nu mét CD.**

**Bij elke  
ct  
een CD!**



# Neem nú een abonnement en krijg 30%\* korting

Bon weg? Geen nood.

Fax uw aanvraag naar +31(0)24 - 372 36 30.  
U kunt natuurlijk ook het formulier op het web invullen:  
<http://www.ct.nl>.

## **c't geeft verfrissend heldere antwoorden op computervragen:**

Neem nu een abonnement op c't+cd rom en u krijgt in het eerste jaar van uw abonnement maar liefst 30% korting op de prijs van een los nummer! U ontvangt dan een heel jaar lang c't (tot wederopzegging) direct in de bus voor slechts € 41,95 (f 92,45) i.p.v. € 59,90. Het jaar daarna betaald u de vaste abonneeprijs van € 51 (f 112,-) per jaar.

Of kies voor een abonnement op c't zonder cd rom en u krijgt in het eerste jaar van uw abonnement maar liefst 30% korting op de prijs van een los nummer! U ontvangt dan een heel jaar lang c't zonder CD-rom (tot wederopzegging) direct in de bus voor slechts € 37,66 (f 83,00). Het jaar daarna betaald u de vaste abonneeprijs van € 45,38 (f 100,-) per jaar.

Indien u de bedragen automatisch door ons wilt incasseren onderteken dan ook het automatisch incassoveld op de achterzijde van de kaart.

**ct Een heldere kijk op IT.**

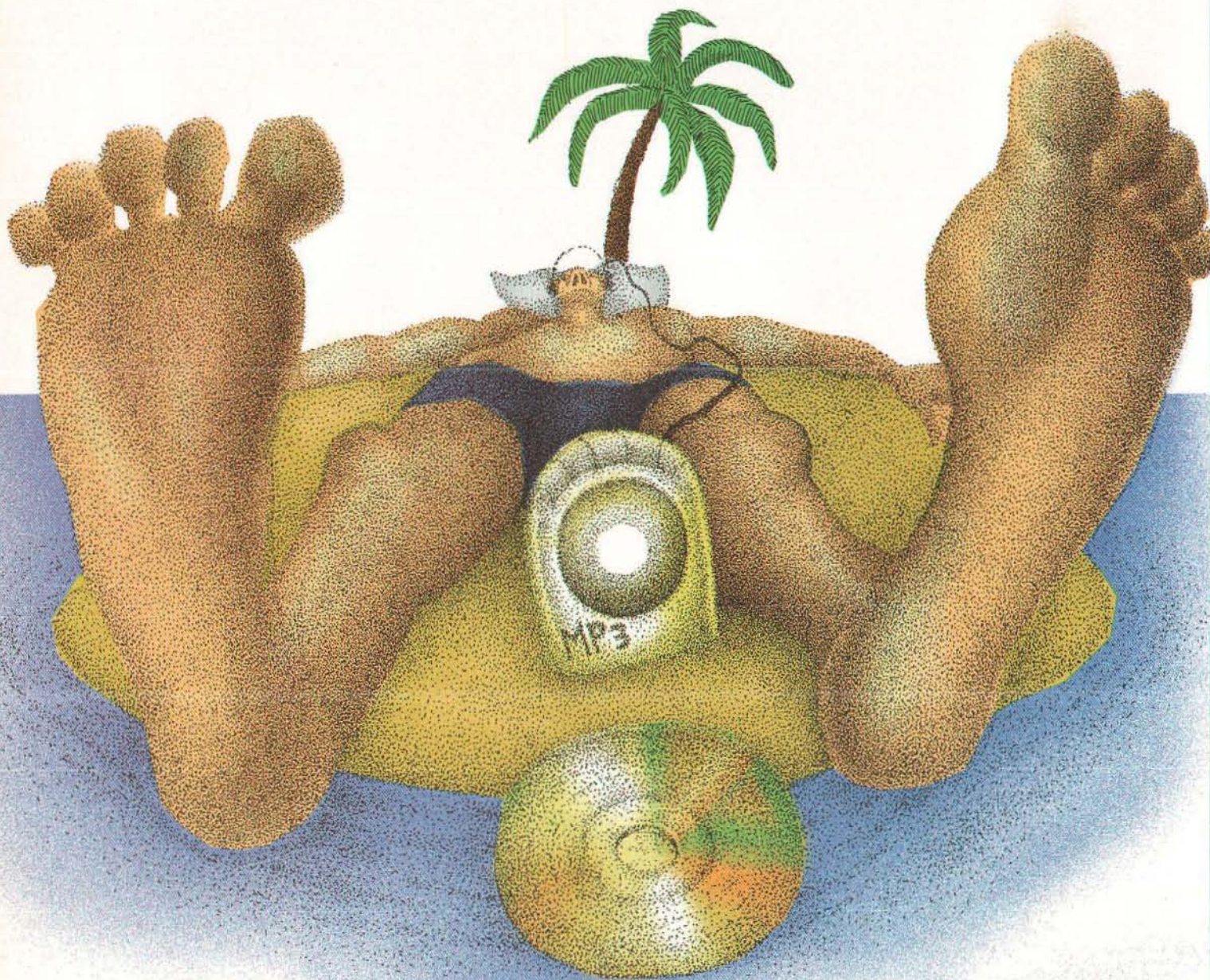


Sven Hansen, Peter Nonhoff-Arps

# 1, 2, mp3

**15 portable mp3-cd-spelers voor onderweg**

De tijden dat je een mp3-cd-speler alleen via obscure internetsites kon bestellen zijn voorbij. De portable mp3-spelers hebben inmiddels een vaste plek op de schappen van de elektronicawinkels gekregen en mogen tegenwoordig ook niet meer ontbreken in de reisbagage.





Ook de kinderziektes behoren vandaag de dag grotendeels tot het verleden. Sinds onze laatste test van mp3-cd-spelers gaan de apparaten een stuk beter om met de verschillende bitsnelheden en blanco cd's [1]. Ook de schokbestendigheid is erop vooruit gegaan.

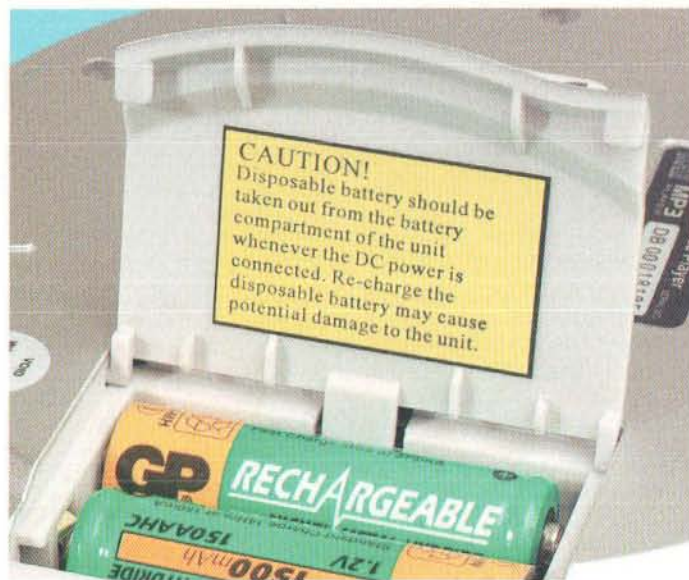
Terwijl de meeste mp3-spelers een jaar geleden niet beter uitgerust waren dan een audio-cd-speler, kunnen nu bijna alle spelers wisselen tussen verschillende submappen. Maar de verschillen op het gebied van de navigatie zijn nog steeds erg groot. Het spectrum loopt uiteen van een indirect toegankelijke mappenselectie tot en met de weergave in 'platte tekst' van hele map-bomen.

Behalve 12 spelers die normale 12-cm-cd's gebruiken, testen we er ook drie die mini-cd's met een doorsnee van acht centimeter nodig hebben. Deze laatste compacte apparaten bieden niettemin 200 minuten mp3-muziek en hebben een praktisch vestzakformaat. Een van die dwergen is de Waitec Clipp, die de zilveren schijfjes zelfs kan branden.

## De juiste toon

De audio-eigenschappen van de meeste apparaten lieten ook in de mp3-modus niets te wensen over: onder de testcondities (zie kader 'De testmethode' op pagina 102) lagen de dynamiekwaarden van de spelers aan de koptelefoonuitgangen in het bereik tussen 70 dB/A (Thomson Lyra) en ongeveer 90 dB/A (Waitec Havin). Waardes van 70 dB/A zijn bij deze categorie apparaten nog net acceptabel, waardes boven de 80 dB/A zijn dik in orde. De gemeten vervormingsfactor lag dik onder de één procent. De enige negatieve uitschieter was de Beatman I met maar liefst twee procent. Bij de opvolger, de Beatman II, die op het laatste moment nog bij ons binnenkwam, was dit mankement verholpen. Deze had een acceptabele waarde van 0,13 procent.

Veel spelers bieden buiten het testniveau van 0,25 V<sub>eff</sub> vermogenreserves tot maximaal 0,8 V op de koptelefoonuitgang. Het volume dat hierbij in het oortelefoontje ontstaat, zou ech-



Hier ligt een risico: slechts één waarschuwing beschermt normale batterijen tegen een onopzettelijke oplaadpoging.

ter schadelijk kunnen zijn voor je gehoor als je er langere tijd naar luistert. Je moet het volume dus ook bij luide omgevingsgeluiden doseren en de speler niet te hard zetten. Thomson en Philips zijn in dit opzicht echter wat te voorzichtig, ze haalden maar net het vereiste testniveau, de Lyra lag daar met maximaal 0,1 V<sub>eff</sub> zelfs duidelijk onder.

De frequentiecurves aan de uitgangen leveren geen negatieve verrassing meer op. Een afzwakking van 3 dB bij 50 Hz en 15 kHz is absoluut normaal. Het was ook prettig dat alle decoders nu ook mp3-bestanden met frequenties boven de 15 kHz kunnen decoderen.

Op de betere spelers kun je het geluidsbeeld met behulp van een instelbare equalizer aanpassen of op zijn minst tussen verschillende 'sound-presets' kiezen. Een 'bass boost' is bij bijna alle kandidaten aanwezig.

Met de meegeleverde oorspectievelijk koptelefoontjes is het minder rooskleurig gesteld: bijna geen enkele fabrikant levert een hoogwaardig koptelefoontje mee bij zijn spelers. De meeste exemplaren kun je dus maar beter zo snel mogelijk door betere varianten vervangen. Positieve uitzonderingen hierop vormen Freecom, Philips, Thomson en Sonicblue (bij de SP250).

## Mp3 en verder?

Toch is mp3 niet het enige compressieformaat dat gebruikt is door onze testapparaten: de spelers van Kenwood, Soul en Sonicblue kunnen ook Windows-media-audio-bestanden (WMA) lezen. Het compressieformaat van Microsoft leed tot dusver slechts een slapend bestaan. Dat komt omdat Microsoft gewoon jaren lang niets aan de ontwikkeling van audiocompressie heeft gedaan.

Maar sinds WMA versie 8 is men ook daar hard bezig met een inhaalrace. Bij WMA-bestanden belooft Microsoft al bij een bitsnelheid van 64 kbit/s cd-kwaliteit – hoezo optimistisch? Tijdens de luistertest konden deze bestanden ook door minder getrainde oren erg makkelijk van het origineel worden onderscheiden. Ze klonken weliswaar beter dan mp3's die bij dezelfde bitsnelheid werden gecodeerd, maar WMA behaalde bij deze bitsnelheid zeker niet de kwaliteit van 128-kilobit-mp3's. Wie per se 22 uur muziek op een cd wil zetten en kwaliteitsverlies voor lief wil nemen, kan met een gerust hart voor WMA kiezen. Bij bitsnelheden vanaf 128 kilobit/s biedt WMA geen voordelen ten opzichte van het mp3-formaat.

De twee Expanium-spelers van Philips kunnen behalve mp3 ook nog AAC-bestanden decoderen. Philips, die medeverant-

woordelijk is voor de ontwikkeling van AAC, wil zich hiermee voorbereiden op de toekomst. Voor de gebruiker blijft dit echter bij gebrek aan bijbehorende encoder-software op dit moment nog toekomstmuziek.

## Ondraagbaar?

Eigenlijk kunnen de mp3-spelers die 12-cm-cd's als basis gebruiken, volgens de huidige maatstaven, niet meer als 'draagbaar' worden beschouwd. Vergelijken met ander high-end speelgoed zoals zaktelefoons zijn de spelers wat hun afmetingen en gewicht betreft aan de forse kant.

De Thomson Lyra was met een gewicht van 395 gram het zwaarst. De speler van Panasonic woog daarentegen maar 276 gram. De 8 cm-spelers scoren ook punten als we de afmetingen vergelijken: de Beatmans van Freecom zijn kleiner dan 11 x 11 cm<sup>2</sup>.

## Shaken, not stirred

'Shake it, baby' zonder het geluid te onderbreken. De eerste vereiste voor ongestoord luisterplezier in deze bewogen tijden is een drive die niet niet schokgevoelig is. De kleine Expanium van Philips bleek in onze test wel tegen een stootje te kunnen. Om de schokbestendigheid nog te verhogen, voorzien bijna alle fabrikanten hun apparaten van een buffergeheugen dat voor continu geluid moet kunnen zorgen als de de laser een keer een slag in de lucht slaat. Alleen Pines D'music werkt in de audio-modus helemaal zonder zo'n reserve.

Bij dalende geheugenprijzen is het niet verwonderlijk dat buffergeheugen ook bij onze testkandidaten steeds royaler wordt gebruikt: de gloednieuwe Freecom Beatman II heeft, net als de Riovolt SP250 en de Havin, maar liefst 8 MB geheugen en kan daarmee 480 seconden bufferen (in de mp3-modus).

De grotere buffers zijn over het algemeen niet zo

**Een aantrekkelijk design: het oortelefoontje van de Riovolt 250**



## De testmethode

Omdat de bezitter van een mp3-cd-speler zijn muziekschijven zelf moet aanleggen en er voor de aanmaak van zulke cd's geen strenge richtlijnen bestaan zoals het Redbook bij digitale audio-cd's, moeten de spelers een heleboel verschillende media en formaten ondersteunen: verschillende blanco schijven (cd-r, cd-rw's van verschillende fabrikanten, formaten en capaciteiten), brandmethodes (single- of multisession, open of afgesloten), bestandssystemen (ISO level 1, ISO level 2, Joliet), audioformaten (cd-audio, AAC, mp3, WMA), bitsnelheden (8 kilobit/s ... 320 kilobit/s, variabele bitsnelheden), sampling frequenties (22 kHz, 44,1 kHz, 48 kHz in mono of stereo), aanvullende informatie (cd-tekst, ID3-tag V1/V2, playlists), regels voor de indeling van de bestanden.

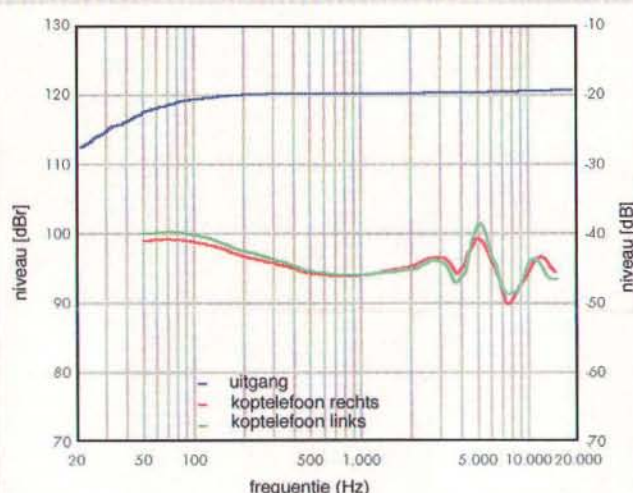
Bovendien interesseerde het ons hoelang de pauze is die de spelers bij het afspelen van mp3 tussen twee tracks inlassen (bijzonder storend bij live-cd's) en hoeveel tijd er vanaf het inschakelen van de speler verstrijkt totdat het eerste geluid bij verschillend gestructureerde cd's weerklinkt. Om de cd-laadtijden vast te kunnen stellen gebruikten we twee cd's die met identieke mp3-bestanden waren gevuld. Bij de eerste cd lagen de bestanden netjes gerangschikt op de gegevensdrager. Op de tweede cd stonden dezelfde bestanden en mappen, alleen lagen de afzonderlijke bestanden hier kriskras over de zilveren schijf verstrooid zodat de spelers de bestandsinformatie tijdens het laden eerst moeizaam bij elkaar moesten zoeken. In de praktijk zal je zulke cd's bijna niet tegenkomen, maar we konden op die manier wel vaststellen dat bijna geen enkel brandprogramma de bestanden werkelijk automatisch in numerieke volgorde op een blanco cd schrijft. In de tabel staan telkens de laadtijden voor beide cd's.

Om erachter te komen met welke situaties de spelers overweg kunnen en waar de zwakke punten liggen, mishandelden we elke afzonderlijke kandidaat met een set van ongeveer 25 cd's.

### Audiokwaliteit

De elektrische metingen aan de uitgang van de mp3-cd-spelers werden met behulp van een frequentie-sweep (20 Hz tot 20 kHz) en een 1-kHz-signaal met verschillende niveaus doorgevoerd. Als basis dienden WAV-bestanden van de beide signalen die we met de Fraunhofer-encoder (mp3Producer professional V2.1.47) en een bitsnelheid van 128 kilobit/s naar de bijbehorende mp3-files overzetten.

Om de realiteit zo goed mogelijk te benaderen en om voor alle spelers dezelfde voorwaarden te kunnen creëren belasten we de uitgangen van de spelers met uitgangsweerstanden van 30 ohm. Dat komt ongeveer overeen met de gemiddelde waarde van de meegeleverde oor- c.q. koptelefoontjes. Om frequentieverloop, vervormingsfactor en dynamiek te bepalen stelden we het niveau op de koptelefoonuitgang op een spanning van 0,25 V<sub>eff</sub> overeenkomstig -10dBu in. Bij deze waarde behaal je op een goed, laag-ohmig kop-/oortelefoonje een hoog, maar niet vervelend volume. Het signaal werd met behulp van Audioanalyzer UPL van Rhode & Schwarz gemeten. Deze meer aan de praktijk gerelateerde methode verschilt van de tot dusver door ons gebruikte methode, waarbij we frequentiecurve, dynamiek en vervormingsfactor bij apparaatspecifieke niveaus maten (3 dB onder het niveau, waarbij een procent vervorming optrad). De meetresultaten kunnen dus niet meer vergeleken worden met die uit vorige tests.



De frequentiecurve van een Koss PortaPro op de harddisk-mp3-speler Hango PJB 100: de koptelefoon levert duidelijk meer bassen en hoge tonen dan de meeste kandidaten uit de test.

De geluidsbepalende elementen van de draagbare mp3-cd-spelers zijn echter niet de spelers, maar duidelijk de meegeleverde oor- of koptelefoontjes. We testten hun frequentiecurves telkens samen met de bijbehorende spelers om rekening te kunnen houden met eventuele geluids- of impedantie-aanpassingen voor het samenspel van speler en koptelefoon.

De koptelefoons werden op een kunsthoofd (Head and Torso Simulator 4128) van Brüel & Kjaer gemeten dat we van het meetlab van de firma Sennheiser hadden geleend. Het signaal kwam via een voorversterker (Microphone PowerSupply, Brüel & Kjaer type 2801) bij de audio-analyzer UPL. Als testsignaal gebruikten we dezelfde frequentie-sweep als bij de elektrische metingen.

Indien nodig, werden de kop- c.q. hoofdtelefoontjes van schuimstof kussentjes voorzien. Hiermee kan de frequentiecurve bij een aantal modellen van meet af aan gelijkmatiger worden gehouden omdat er door deze maatregel minder resonanties ontstaan die door niet gedichte plekken respectievelijk luchtspleten tussen de testkandidaat en kunstoor worden veroorzaakt. Een lichte demping van hoge frequenties, veroorzaakt door de oorkussentjes, namen we hierbij bewust op de koop toe.

Bovendien voerden we met de spelers uitvoerige luistertests door; zowel met de bijgevoegde oor- c.q. koptelefoontjes als met een Koss portaPro.

De looptijden berekenden we in een duurttest. Gedurende deze test speelde de speler steeds opnieuw hetzelfde muziekstuk af. We voorzagen alle spelers van hetzelfde soort alkaline-batterij of - als die meegeleverd werden - van de bijgevoegde accu's. De tijd werd stopgezet als de kandidaat zich ofwel zelf uitschakelde of als het uitgangsniveau onder een bepaalde waarde terechtkwam.



belangrijk voor de schokbestendigheid. Ze leveren veel eerder een bijdrage aan de energiebesparing. Zo leest de Grundig Mystixx zijn 200-seconden lange geheugen eerst vol en stopt daarna de cd-drive om stroom te sparen. Pas als er nog maar nauwelijks muziek in het geheugen zit, begint de schijf opnieuw te draaien. Dit verlengt de gebruiksduur per accucyclus. Maar voor een optimale beveiliging tegen onderbrekingen zou het apparaat vooral moeten proberen om de buffer voortdurend vol te houden (om zo het beste

voorbereid te zijn op toekomstige leesonderbrekingen).

Andere spelers zoals de ID3 Superstar gebruiken wel deze maximale bufferbezettingstrategie. Dat gaat dan natuurlijk wel ten koste van de speeltijd per acculading. Het zou ideaal zijn als je als gebruiker zou kunnen kiezen tussen energie sparen (voor b.v. thuisgebruik) en 'een maximale schokbestendigheid' (b.v. tijdens het joggen).

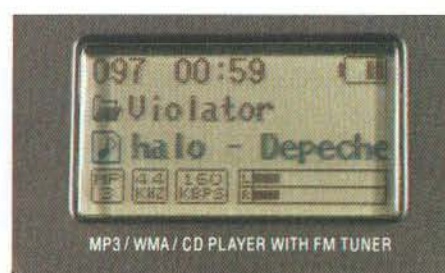
### Energie!

Je bent met de spelers net zo

lang mobiel als dat je batterijen het volhouden. De Kenwood kwam in onze looptijdtest uit op 22 uur, maar maakte toen wel gebruik van een extra (eraan te schroeven) batterijhouder. Toch kun je ook met een standaarduitrusting van twee AA-batterijen best wel lang luisteren. Zowel Souls DMP-01 en de qua constructie identieke Riovolt SP90 leveren daarmee nog steeds 15,5 uur mp3-plezier op.

Opvallend veel spelers worden inmiddels met NiMH-accu's geleverd, die je gemakke-

lijk in het apparaat kunt laden. Daar moet je echter wel voorzichtig mee zijn: accu's van dit type bereiken de volledige capaciteit en hun maximale levensverwachting alleen als ze met zorg worden behandeld. Deze accu's beschadigen door een verkeerde laadspanning. Je mag ze ook niet te lang laden of regelmatig gedeeltelijk ontladen. Als je daar geen rekening mee houdt loopt hun capaciteit al snel achteruit en houden ze het nog maar heel kort vol. Het resultaat is dat je dan al snel weer naar de batterij grijpt.



De display als bottleneck: als het alleen cijfers weergeeft moet je de structuur van de mp3-cd goed kennen. Gecombineerde displays kunnen cijfers en tekens weergeven - hier zie je ID3-tags of bestandsnamen (ID3 Superstar). Het beste overzicht heb je bij grafische displays (Riovolt SP250).



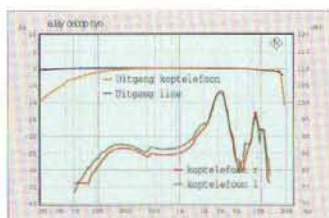
# TWEEDEHANDS LAPTOPS in België met WAARBORG

## Steeds ruime keuze

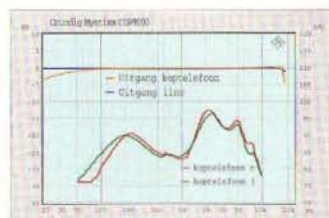
Voor info: Freddy Dupont • Steenweg 114 • 3570 Alken • 011 31 68 62 • 0477 35 66 60

# www.tweedehandslaptops.be





**eljay cebop tyo: solide mp3-speler, niet gemakkelijk te bedienen, maar goed leesbare display.**



**Mystixx CDP9100: groot buffergeheugen, laag gewicht, maar niet gemakkelijk te bedienen.**

Een goede mp3-cd-portable zou dit beschadigen echter door een geïntegreerd accumanagement moeten kunnen verhinderen. Het beperken van de laadtijd, een bescherming tegen oververhitting en een ontlaadfunctie is alles wat je nodig hebt. Alleen de Expanium 501 en de Riovolt SP250 kunnen hun accu's met zoveel zorg behandelen. Bij heel wat apparaten moet je eigenlijk eerst letterlijk 'de wekker zetten' zodat je niet vergeet de stekker er op tijd uit te trekken.

Het wordt echt gevaarlijk als je de laadfunctie ook bij normale batterijen kunt gebruiken. De meeste fabrikanten proberen dit te verhinderen door een aparte laadkabel voor accu's te gebruiken. De accu's worden bij zulke kabels dan rond de minpool geïsoleerd voordat ze contact krijgen. Bij de Pine D'music is dat anders: hier worden de accu's via de normale contactpunten opgeladen. Bij gebruik van batterijen levert dit echter een risico van oververhitting en leeglopen op. Bijna overbodig te melden dat dit funest is voor de speler. Slordig. De verwijzing hiernaar in de documentatie van de D'music is niet voldoende.

## Alles onder controle

De spelers uit de test kunnen

ook via het stopcontact werken. Alleen Sonicblue leverde bij de SP90 de daarvoor noodzakelijke adapter niet mee.

Op een 800 MB grote cd past overeenkomstig de vuistregel 'een MB per minuut' meer dan dertien uur muziek. Er zijn verschillende manieren om zoveel muziek te beheren. Veel apparaten gaan uit van de zinvolle indeling 'een bestandsmap per omgezette cd' en hebben aparte knoppen om van het ene album naar het volgende te springen.

Bij andere apparaten moet je hiervoor gebruik maken van de skip-toetsen waarmee je normaal gesproken van track naar track kunt springen. Die moet je dan echter door het indrukken van een extra knop omschakelen van de trackmodus naar de mapmodus. Daarna kan je met de skip-toetsen pas naar een volgende map springen.

Met name spelers die alleen een cijferdisplay hebben, zouden een directe mapsprong moeten hebben. Als dit niet zo is wordt het doorzoeken van een cd bijna een onmogelijke opgave. Het is natuurlijk beter als je via een tekstdisplay ook nog aanvullende informatie over de geselecteerde titel krijgt. De mp3-gemeenschap bewandelt bij het opslaan van trackinformatie verschillende wegen: of

de bestandsnaam omvat al informatie als titel, artiest en album of die gegevens zitten als ID3-tag in het mp3-bestand.

In versie twee (ID3v2) kunnen deze tags behalve de basisinformatie die in ID3v1 zit ook nog meer details over het stuk, de tekst van het lied, het verschijningsjaar, of de cover omvatten. Als je je mp3-verzameling zorgvuldig van tags hebt voorzien, moet je dus op de ID3-ondersteuning letten.

Als de trackinformatie in de volgorde 'album-artiest-titel.mp3' in de bestandsnaam staat, moet je op het door de spelers leesbare bestandssysteem letten. Bij het 'Joliet-formaat' mag de bestandsnaam altijd 60 tekens lang zijn en ook speciale tekens bevatten. Als de display minder tekens kan weergeven kan dit dan natuurlijk problemen opleveren. Als bijvoorbeeld de artiest aan het begin van de bestandsnaam staat, kunnen de nummers dus alleen bij artiesten met een korte naam uit elkaar worden gehouden. Bij het gebruik van 'ISO level 2' mag de bestandsnaam maar 32 tekens lang zijn. Spelers met tekstdisplay die alleen de oude DOS-conventie '8+3' (ISO Level I) ondersteunen, kwamen in de test niet meer voor.

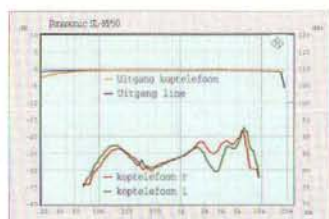
Bij betere spelers, zoals Rio-

volts SP250 of Waitecs Havin, kun je de titelinformatie ook meteen als navigatie gebruiken. Zo kunnen bijvoorbeeld alle stukken van één artiest worden geselecteerd. Beide spelers kunnen hierbij heel wat informatie in goed leesbare letters op hun grafische display weergeven. Zelfs de directory-boom van een mp3-cd kan op die manier net als in een bestandsmanager het nodige overzicht bieden.

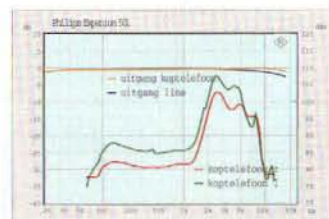
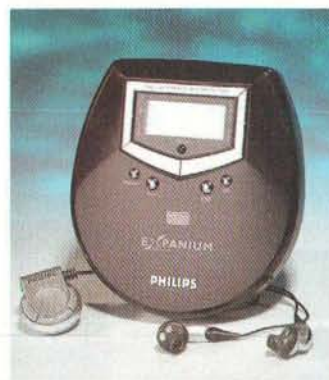
Als je een eigen afspeelvolgorde wilt vastleggen, moet je bij de meeste spelers veel met de hand instellen. Dat is nauwelijks de moeite waard, vooral omdat bijna alle apparaten na het uitschakelen de moeizaam ingetypte programmaatjes vergeten. De programmering van de DMP-01 en de SP250 is echt comfortabel: beiden ondersteunen afspeellijsten in m3u-formaat, die je makkelijk op je computer bij elkaar kunt klikken en ook mee kunt branden op de cd. Zo kan het muziekbestand van een cd al op de pc met verschillende playlists worden versiert: één samenstelling voor de treinreis, één voor in de hangmat, één om af te reageren en ga zo maar door...

## Kwestie van formaat

Voor mp3 geschikte cd-spelers moeten met de meest uit-



**Panasonic SL-MP50: heel overzichtelijke eenvoudige bediening, gerelateerd aan de prijs Spartaans uitgerust.**

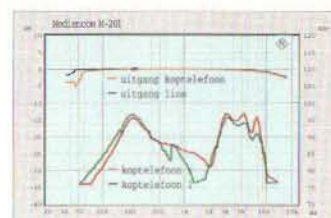


**Philips Expanium 501: elegant design, bijzonder geschikt voor mp3, speelt geen audio-cd's met kopieerbeveiliging.**





**Lik Sang ID3 Superstar: geen comfortabele navigatie, maar wel een zoekfunctie voor ID3-informatie.**



**Mediencom M-201: niet echt schokbestendig bij de mp3-weergave, geeft aan wat er nog in het buffergeheugen zit.**

eenlopende cd-formaten overweg kunnen: de cd-r-media wilden alle testkandidaten wel lezen – als we tenminste bij de gangbare formaten van 650 of 700 MB bleven. De speler van Lik Sang had problemen bij het afspelen van cd's van 800 MB. Die problemen liepen uiteen van 'het weigeren de cd op te nemen' tot crashes. Met de herbeschrijfbare cd-rw-media (650 en 700 MB) deden zich overigens ook maar weinig problemen voor.

Maar ook bij een blanco cd-r van 650 MB kunnen er verschillende fouten optreden. Als je cd's bijvoorbeeld 'per muziekstuk' brandt, maak je multi-session-cd's. De M-201 van Mediencom kon alleen maar de eerste sessie van zo'n cd lezen. Met hybride formaten, die zowel een audio- als een dataspoor omvatten (mixed-mode of enhanced-cd), gingen de drives ook heel verschillend om. De veel gebruikte enhanced-cd's (audio met extra dataspoor voor de pc) konden, met uitzondering van de ID3 Superstar van Lik Sang, door alle kandidaten gelezen worden. Op mixed-mode-cd's, waarbij eerst een data- en daarna een CD-DA-track wordt gebrand, reageerden de apparaten echter heel verschillend: een deel gaf alleen de mp3-datatrack, een deel gaf dan alleen het audiospoor weer. Alleen de twee spelers van Sonicblue, SP90 en SP250 en de DMP-01 van Soul gaven de hele inhoud van zo'n cd weer. Bij de Expanium 501 konden we wel handmatig tussen de twee sessies wisselen.

## Home, sweet home

Met hun mp3-functie zouden de apparaten eigenlijk ook kunnen uitgroeien tot een geduchte concurrent van de cd-speler in

de stereo-installatie. Veel spelers bieden hiervoor in elk geval een aparte line-out aan. Eén ding ontbreekt echter nog voor het gebruik in de huiskamer. Enerzijds wijzen de stroom- en audioverbindingen bij de meeste kandidaten in alle windrichtingen, anderzijds ontbreekt de afstandsbediening: een absolute must voor in de huiskamer.

Hoewel twaalf van onze kandidaten met een afstandsbediening met een kabel worden afgeleverd, heeft de 'thuisgebruiker' daar weinig aan; deze zijn voor hem namelijk niet lang genoeg. Een docking station met laadfunctie en infraroodontvanger zou dit kunnen verhelpen. Misschien iets voor de volgende generatie?

## Grundig MystiXX CDP9100

De MystiXX hoort met zijn gewicht van 292 gram tot de lichtgewichtjes in de test. Hij ondersteunt alle bitsnelheden en doorliep onze cd-testset met bravoure. Het meegeleverde oortelefoontje klinkt in het hogere frequentiebereik echter hard en geeft maar weinig bastonen weer.

Via de skip-toetsen kun je een mp3-cd doorzoeken: naar keuze in bestands- of mapmodus. Aparte toetsen voor het wisselen naar een andere map waren een meer comfortabele oplossing geweest. Het 2 x 16 teken-display toont tijdens de weergave van de mp3 de titel en artiest van een ID3v1-tag. Als alternatief verschijnt hier de bestandsnaam.

De bedieningselementen zijn eerder gerangschikt volgens optische gezichtspunten en niet zo zeer op functie, wat de bediening wat moeilijker maakt. De

MystiXX is een van de weinige spelers uit de test met een A-B-functie, waarmee je een individuele afspellocatie kunt aanleggen. Wie als musicus herhaaldelijk naar bepaalde geluidsfragmenten moet luisteren zal daar blij mee zijn.

De speler ligt met een buffergeheugen van 200 seconden bij de mp3-weergave duidelijk in de voorste regionen van het testveld. Met deze buffer wordt echter in de eerste plaats de energiebehoefte aan banden gelegd: nadat de buffer vol is blijft de drive staan zodat de batterijen gespaard worden. Joggers zouden er veeleer bij gebaat zijn dat de buffer voortdurend nagevuld wordt om de drive bij leesfouten meer tijd voor het naladen te geven.

## Lik Sang ID3 Superstar

Deze kleine speler begroet de consument op vriendelijke wijze met 'Hello, Friend' – telkens als je hem aanzet verschijnt deze tekst op de display waarop 13 tekens passen. Die display is erg drukgevoelig en wat contrast-arm, maar voor zijn grootte wel nuttig opgebouwd: behalve de cijferopgave in de bovenste helft wordt er ook een tekstregel aangeboden voor de bestands- en mapnaam of ID3-informatie. Dankzij de achtergrondbelichting kun je ook onder de dekens naar mp3's luisteren.

Een beetje vreemd is dat niet de koptelefoonaansluiting maar de line-uitgang groen is. Het oortelefoontje geeft vooral de hoge tonen weer; bassen hoor je helemaal niet.

De speler haalt uit ID3-tags behalve de titel en de artiest alle mogelijke informatie zoals

tracknummer, verschijningsjaar, genre en sfeer van het desbetreffende stuk. Aan de hand van die informatie kun je echter niet navigeren. Het is in elk geval wel mogelijk om naar bestandsnamen te zoeken: de invoer van het zoekbegrip dat maximaal uit drie tekens mag bestaan vergt echter wat geduld (25 keer drukken voor de letter z maakt het zoeken naar ZZ Top er zeker niet gemakkelijker op). Desalniettemin is het mooi meegenomen dat juist een apparaat uit het lage prijssegment zo'n zoekfunctie biedt.

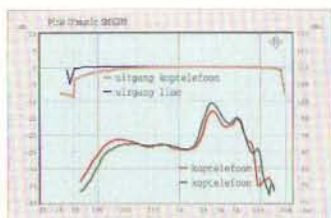
Bij blanco cd's van 800 MB reageerde de ID3-Superstar gevoelig. Hij crashte na onze poging om bij het buitenste bereik van de cd te komen. Er zat niets anders op dan de batterijen eruit te halen. Bij het normale uitschakelen neemt de speler afscheid met een beleefd 'C U next time'.

## Mediencom M-201

Qua uitrusting en bediening lijkt de Mediencom M-201 op de andere spelers uit de onderste prijsklasse. Je kunt pas naar een andere map springen nadat je de skip-toetsen hebt omgeschakeld. Het is verwarrend dat door op de 'programma'-toets te drukken de speler tien muziekstukken overslaat. De display geeft alleen de map- en titelnummers en de speelduur weer. Verder geeft het apparaat aan hoe vol de antischok-buffer nog is. Terwijl de M-201 bij audio-cd's een buffer van maximaal 40 seconden biedt, kan hij bij mp3-weergave slechts schokken van vier seconden overbruggen.

De M-201 had problemen met multisession-cd's; hij herkende alleen de stukken van





**Pine D music SM-300T:** extreem lage schokbestendigheid, afstandsbediening wordt meegeleverd.

de eerste sessie. Bij cd's met gemengde bestandsformaten speelde hij alleen de mp3-bestanden die in de hoofddirectory lagen. Het oortelefoontje klinkt alles welbeschouwd weinig transparant en bovendien in het onderste frequentiebereik wat dof. In de aansluitkabel werd een volumeregelaar ondergebracht. De kabels naar de oordopjes zijn aan de korte kant zodat je het oortelefoontje al snel uit je oren trekt als je je hoofd beweegt.

### Panasonic SL-MP50

Panasonic werkt bij de mp3-navigatie consequent volgens het principe 'een album per map'. Als je bij het branden aan deze conventie houdt, is de speler dan ook erg gebruiksvriendelijk. Je kunt met twee aparte toetsen van album wisselen. Met een derde toets activeer je de 'album-mode'. Alle spelerfuncties zoals random, shuffle of repeat hebben daarna alleen betrekking op het geselecteerde album. Dit is een overtuigend concept, bij andere spelers is dit veel chaotischer geregeld, daar moet je namelijk afzonderlijke functies met elkaar combineren.

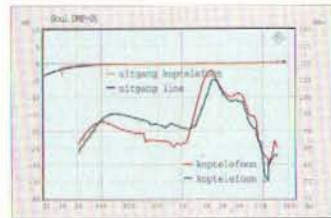
De display geeft maar acht cijfers weer, je moet dus afzien van ID3-informatie of bestands-

namen. Bij een prijs van 209 euro hadden we wat meer verwacht. Een andere eigenaardigheid is dat de SL-MP50 niet vooruit of terug kan spoelen: dat is toch eigenlijk niet meer van deze tijd. Het meegeleverde oortelefoontje geeft de hogere middenfrequenties wat hard weer, verder is de geluidsweergave vrij evenwichtig.

### Philips Expanium 501

Een chique design in aubergine en glanzend zilver, maar de eerste cd van onze testset onthult een probleem: cd's met de Key2Audio-kopieerbeveiliging kunnen niet door het apparaat worden afgespeeld. Mochten er in de toekomst inderdaad steeds meer cd's voorzien zijn van deze kopieerbeveiliging, dan heeft de consument (en niet in de laatste plaats Philips) een probleem. Tenslotte verwacht je voor 240 euro een speler die in elk geval alle audio-cd's kan afspelen. De andere test-cd's zijn voor de Expanium 501 geen probleem: hij kan met alle bitsnelheden overweg en kan zelfs bij mixed-mode-cd's naar keuze de audio- of de mp3-tracks weergeven.

De display van deze chique speler is daarentegen een aan-



**Soul DMP-1:** solide mp3-speler, met dezelfde constructie als de Riovolt SP90, maar met een betere firmware en uitrusting.

fluiting: hij verlicht met zijn zilveren achtergrond bijna de hele omgeving, maar de weergegeven informatie is nauwelijks te herkennen. In het donker zie je wat meer, hoewel de display zelfs met de blauwe achtergrondbelichting vrij contrastarm is. De speler van Philips geeft ook niet veel informatie over de afzonderlijke tracks prijs: alleen de titel en de artiest sukkelen in de standaardinstelling haastig over de display die twaalf tekens weergeeft.

De speler is de beste als het om de inleestijd van mp3-cd's gaat: het duurde maar vijf seconden voordat onze geordende test-cd werd afgespeeld. Je kunt het beste navigeren met behulp van de aparte toetsen voor de mapelectie. Het geïntegreerde accumanagement van de Expanium 501 is voorbeeldig. Hier hoeft je niet bang te zijn dat de accu's te vol worden geladen. Het laden wordt na zeven uur automatisch afgesloten. Het oortelefoontje van Philips klinkt heel evenwichtig, al zegt de frequentie karakteristiek wat anders. Van een zwakke basweergave is namelijk geen sprake. De daar getoonde slechte basweergave is het resultaat van het slechte samenspel tussen de vreemd gevormde oor-

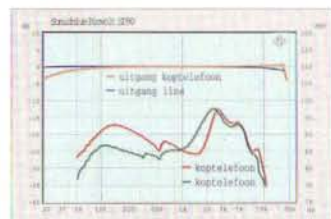
doppen en het kunsthoofd.

### Pine D music SM-300T

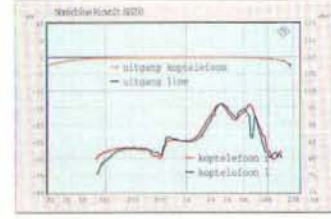
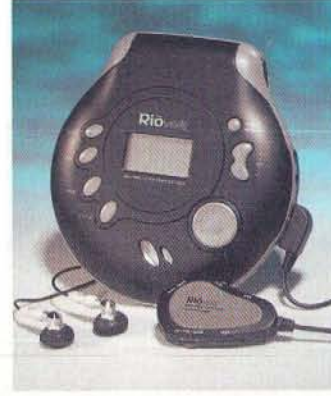
De mp3-weergave houdt er bij de Pine D music SM-300T in geval van lichte schokken uiterlijk na vier seconden mee op. De speler heeft geen anti-schokmechanismen. Daardoor is het apparaat slechts in zeer beperkte mate geschikt voor mobiel gebruik.

De speler laste tussen de afzonderlijke tracks een vrij kleine onderbreking van ongeveer een seconde in; dat is vooral prettig bij live-cd's.

De display is Spartaans: het geeft alleen map-, titelnummer en speelduur weer. Je moet eerst de skip-toetsen omschakelen om naar een andere map te kunnen springen. De FF-knop op de meegeleverde afstandsbediening is vreemd genoeg alleen bedoeld om naar een andere titel te springen, terwijl je hiermee op het apparaat ook snel vooruit kunt spoelen. Als de speler via de voeding wordt aangestuurd, laden de twee accu's zich automatisch op. Er staat alleen in het online handboek een waarschuwing dat je in de speler geen normale batterijen mag laden. De speler zelf biedt geen veilig-



**Sonicblue Riovolt SP90:** solide speler met heel goede mp3-mogelijkheden, Spartaans uiterlijk.



**Sonicblue Riovolt SP250:** zeer goed ontwikkelde mp3-speler met een uitstekende navigatie en uitrusting.



# OPUS SUPPLIES B.V.

## DATA STORAGE & PRINTER SUPPLIES

### WWW.OPUSSUPPLIES.NL

DE WEBWINKEL MET HET GROOTSTE  
ASSORTIMENT EN DE LAAGSTE PRIJZEN!

EENVOUDIG ONLINE BESTELLEN

24-UURS LEVERING VIA DE PTT PAKKETDIENST

BIJ ONS VINDT U MEER DAN

**1800 VERSCHILLENDE COMPUTERSUPPLIES**

VAN ALLE **BEKENDE MERKEN**,

VOOR ZOWEL ZAKELIJK ALS PARTICULIER GEBRUIK

ONZE **WEBSITE** WORDT DAGELIJKS GE-UPDATE

ZODAT U STEEDS KUNT PROFITEREN VAN DE MEEST  
**RECENTE EN CONCURERENDE PRIJZEN**

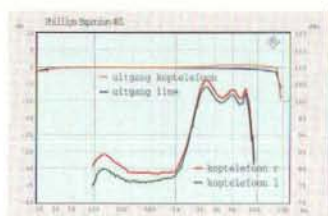
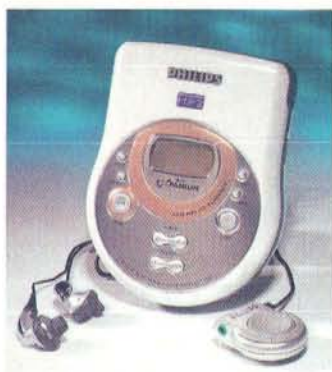
### OP WWW.OPUSSUPPLIES.NL

VINDT U HET COMPLETE ASSORTIMENT  
**FUJI DATAMEDIA EN DIGITALE CAMERA'S**  
TEGEN ZEER **SCHERPE** PRIJZEN!

CD-R  
CD-RW  
CD-R / DVD Box  
CD-R Accessoires  
Disks  
DLT / LTO

Duplicatie  
DVD-R  
Fuji Dig. Camera's  
Printersupplies  
Tapes

DAMMEKANT 6, POSTBUS 187  
2410 AD BODEGRAVEN  
TEL. (0172) 65 00 79  
FAX (0172) 65 00 80  
E-MAIL: MAIL@OPUSSUPPLIES.NL  
WEBSITE: WWW.OPUSSUPPLIES.NL



**Philips 401: mini-mp3-speler met uitstekende schokbestendigheid en een overzichtelijke bediening.**

heidsmaatregelen. Het oortelefoontje klinkt schril en opdringerig.

### Sonicblue Riovolt SP90

De SP90 valt meteen in de smaak door zijn solide afwerking. Over het diepe blauw dat een beetje aan de kinderlijke desktop van Windows XP doet denken, zullen de meningen daarentegen verdeeld zijn. Sonicblue heeft op de 3,5 x 2 cm<sup>2</sup> grote display slechts twee matrixregels à twaalf tekens ondergebracht. ID3-informatie komt in een van de tekstregels terecht, terwijl in het onderste bereik continu jeugdige LCD-dansers spartelen.

Minder prettig is de lange pauze tussen afzonderlijke mp3-tracks: een maximaal zes seconden durende onderbreking vergalt het luistergenot met name bij live-concerten of onderverdeelde klassieke tracks.

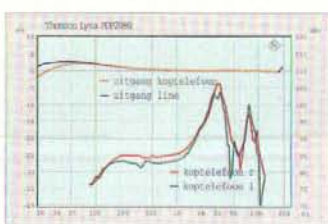
Na het indrukken van de navigatietoets kan je via een viervoudige kanteltoets door de mapstructuur van een cd scrollen.

De SP90 biedt als extra navigatiemogelijkheid een +10-toets waarmee je in stappen van tien tracks door de doorlopend genummerde tracks kan gaan. Op

die manier krijg je in elk geval snel een overzicht van het muziekbestand van de cd. De SP90 speelt als een van de weinige spelers uit de test ook WMA-bestanden af en ondersteunt daarbij alle bitsnelheden en versies van de codec. WMA-titels kunnen samen met mp3-stukken op een cd gebrand zijn.

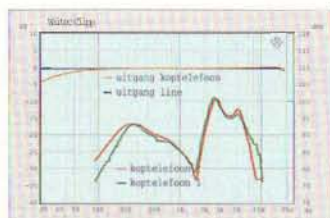
Het lukt de speler zelfs om bij mixed-mode-cd's (gecombineerd cd-audio- en dataspoor) alle formaten naast elkaar weer te geven. Andere spelers spelen ofwel alleen audio-, WMA- of mp3-bestanden. De SP90 is erg Spartaans uitgerust: er worden standaard slechts een koptelefoon en twee batterijen meegeleverd. Rekening houdend met de prijs van 199 euro had de fabrikant op z'n minst een passende voeding mee kunnen leveren.

Het schokgeheugen in de audiomodus kan naar keuze met tien of met 40 seconden werken. De laatste instelling gaat echter met een sterk kwaliteitsverlies gepaard: er ontstaan duidelijke vertekeningen bij de hoge tonen. Waarschijnlijk gebruiken de ontwikkelaars een sterkere compressie om uit het werkelijke buffergeheugen van tien seconden het viervoudige te halen. Alleen bij een buffer van tien

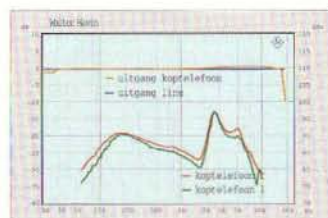
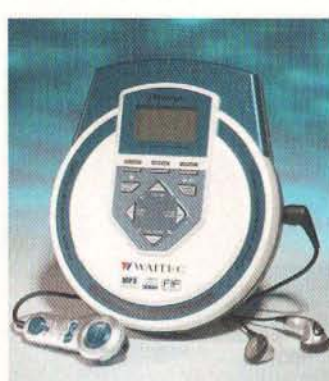


**Thomson Lyra PDP2080: zo nu en dan kleine onderbrekingen bij de mp3-weergave, goede koptelefoon.**





**Waitec Clipp: mp3-speler en brander voor 8-cm-cd-r, heel goede audio-eigenschappen, niet gemakkelijk te bedienen.**



**Waitec Havin: speler met een uitgekiende bediening en heel goede audiowaarden, geen spoelfunctie aanwezig.**

seconden kan zonder storende geluiden naar audio-cd's worden geluisterd.

## Sonicblue Riovolt SP250

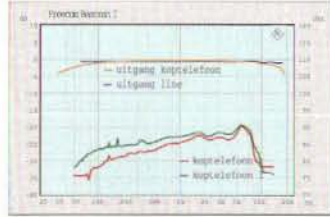
De Riovolt SP250, de grote broer van de SP90 en de al in de laatste vergelijkende test gepresenteerde SP100, hoort duidelijk tot de best ontwikkelde apparaten uit de test. Hij speelde alle test-cd's zonder problemen af. Alleen het inlezen zou wel wat sneller mogen gaan: met ongeveer twaalf seconden ligt hij weliswaar ver vooraan in het testveld, maar de Expanium 501 van Philips laat zien dat het ook in zes seconden kan.

De navigatie is bijna voorbeeldig. Na een druk op de knop wisselt de weergave naar de mapstructuur. Met behulp van de cursortoetsen manoeuvreert je door mappen en submappen en vind je de gewenste muziektitel snel. De SP250 herkent net als de Soul-speler playlists die op de cd staan. Tijdens de weergave informeert de display niet alleen over de huidige map- en titelnaam, maar geeft ook nog het titelnummer, de speeltijd, het audioformaat, de sampling-

frequentie en de bitsnelheid weer. Het puntje op de i is een staafweergave voor het opnameniveau. Ook het menu voor de talrijke instellingen zoals signaaltoon, resume, grootte van het buffergeheugen, displaycontrast, equalizer of snelheid tijdens het vooruit- en terugspoelen, kan gemakkelijk worden bediend. Zelfs de toetsbezetting kun je volgens je eigen wensen omprogrammeren.

De SP250 raakt bij schokken niet zo snel van slag, bij mp3-weergave overbrugt hij maximaal acht minuten. De bijgevoegde afstandsbediening kan weliswaar goed worden bediend, maar voor veel functies moet je op de display kijken. De producent had dan ook beter meteen de optioneel verkrijgbare afstandsbediening met geïntegreerde display mee kunnen leveren. Ook de geïntegreerde FM-radio met 20 zendergeheugen kon ons niet helemaal overtuigen: hij is slechts tot op zekere hoogte geschikt voor mobiel gebruik, omdat de ontvangst alleen bij erg sterke zenders enigszins storingsvrij is.

Sonicblue levert maar liefst twee oortelefoontjes bij de



**Freecom Beatman: van de gebreken van de Beatman I is bij de nieuwe versie, de Beatman II, niets meer te merken.**

SP250: een oortelefoontje met beugel en een normaal oortelefoontje. De beugelversie zit niet lekker en produceert ook geen subliem geluid. De andere oortelefoontjes zijn daarentegen een stuk beter en produceren een veel evenwichtiger geluid.

Als de Riovolt aan de voeding hangt meldt de laadfunctie zich automatisch na het uitschakelen. Hier kun je tussen verschillende modi kiezen: laden en ontladen, alleen laden of 'uit'.

## Soul DMP-01

Wat hardware betreft is Souls DMP-01 grotendeels hetzelfde geconstrueerd als de SP90 van Sonicblue. Het fijne verschil zit 'm hier echter in de firmware. Die heeft talrijke extra functies. Via het sterk uitgebreide menu kun je bijvoorbeeld een slaaptimer van tien tot 90 minuten zetten. De sound-presets werden met een individueel instelbare equalizer uitgebreid. Als je bepaalde combinaties van shuffle of repeat niet nodig hebt, kun je die apart uitschakelen.

De bedieningselementen van de DMP-01 kunnen aan verschillende functies gekoppeld worden en op die manier aan je eigen wensen worden aangepast. Er wordt standaard een afstandsbediening meegeleverd waarmee je de belangrijkste functies kunt aansturen. De display met achtergrondverlichting, de korte inleestijd voor cd's en de lange looptijd van 15 uur ronden het in z'n geheel positieve plaatje af.

De speler-software kan ge-update worden en heeft sinds versie 1.0 vijf veranderingen gekregen, die de functieomvang enorm hebben uitgebreid – op

die manier zou elke fabrikant zijn producten moeten onderhouden. Om de speler te kunnen updaten hoef je alleen maar de nieuwste firmware uit het internet te halen en op een cd te branden en daar de speler mee starten. Overigens: als je op internet gaat kijken, kun je ook voor de SP90 een updatemogelijkheid vinden.

In versie 1.05 ondersteunt de DMP-01 maximaal 99 m3u-playlists – zo kun je de gewenste selectie en volgorde van een cd op comfortabele wijze via mp3-software als WinAmp of MusicMatch samenstellen en als m3u-bestand op de cd opslaan.

Bij de weergave van normale audio-cd's stuitten we op hetzelfde effect als bij de Riovolt SP90: bij een antischockbuffer van 40 seconden worden bij audio-cd's de hoge tonen sterk vertekend. Het oortelefoontje mist een rechts/links-aanduiding. Met oorkussentjes kun je het harde geluid een beetje verbeteren.

## Thomson Lyra PDP2080

De Thomson Lyra PDP 2080 is vergeleken met andere mp3-cd-spelers niet zo betrouwbaar wat de weergave van mp3-bestanden betreft. Tijdens de muziekweergave komt het steeds weer onverwacht tot kleine onderbrekingen. Bij variabele bitsnelheden slokte hij na de eerste klanken een deel in om dan de rest correct weer te geven.

Bij cd's met verschillende bestandsformaten (ook TXT- of DOC-bestanden) herkende het apparaat weliswaar mp3-stukken, maar speelde die niet af. De









## MP3-spelers — Checklist



Model	cebop TYO	Mystfox CDP9100	ID3 Superstar (LKM 103)	M-201	SL-MP50
Fabrikant	Ejay	Grundig	Lik Sang	Mediencom	Panasonic
Internet	www.cebop.de	www.grundig.nl	www.lik-sang.com	www.mediencom.de	www.panasonic.nl
<b>Formaten</b>					
audiocompressieformaten	MP3	MP3	MP3	MP3	MP3
minimale/maximale bitrate stereo	64/320 kBit/s	32/320 kBit/s	96/256 kBit/s	32/320 kBit/s	32/320 kBit/s
minimale/maximale bitrate mono	32/96 kBit/s	8/96 kBit/s	64/96 kBit/s	8/96 kBit/s	8/96 kBit/s
variable bitrate (VBR)	✓	✓	✓	✓	✓
48-kHz-samplingfrequentie	—	✓	✓	✓	—
minimale maximale bitrate WMA	—	—	—	—	—
<b>Functies</b>					
Spoelen vooruit/terug/meeluisteren	—/—/—	✓/✓/—	✓/✓/—	✓/✓/—	—/—/—
Navigatie	skip, mapselectie (geen aparte toetsen)	skip, mapselectie (geen aparte toetsen)	skip, mapselectie (geen aparte toetsen), zoeken naar titel	skip, mapselectie (geen aparte toetsen), skip +10	skip, mapselectie
Volume/stapsgevoel	+/-toetsen/ 50	analoge draaiknop	analoge draaiknop	analoge draaiknop	analoge draaiknop
Equalizer	✓	—	—	—	—
Presets (aantal)	2	basversterker	4	2, basversterker	basversterker
<b>Speciale functies</b>					
Resume	✓ (begin v. h. lied)	—	✓	—	✓ (begin v. h. lied)
Repeat 1/map/alle	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Random (shuffle)/met repeat	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/—	✓/✓
Program/met repeat	✓/✓	—/—	✓/✓	—/—	✓/✓
Introscan/A-B	✓/—	✓/✓	✓/—	✓/—	—/—
Schokbeveiliging audio/MP3	40/45 sec.	40/200 sec.	20/50 sec.	40/4 sec.	35/120 sec.
Auto-uit	60 sec.	80 sec.	—	30 sec.	60 Min.
Toetsblokkering	✓	✓	—	✓	✓
<b>Display</b>					
Cijfers/tekens	—/volledig grafisch	—/2 x 16	4/13	9/—	8/—
Belichting	blauw	—	blauw	—	—
Inhoud van de display (MP3-weergave)	bitrate, titel, artiest, speelduur	titel, artiest, speelduur, map, tracknummer	bitrate, samplingfrequentie	map, tracknummer, speelduur	tracknummer, speelduur
max. lengte bestandsnamen	43 (Joliet)	43 (Joliet)	20 (ISO)	—	—
ID3-tag v1/v2/CD-Text	✓/—/—	✓/—/—	✓/✓/—	—/—/—	—/—/—
<b>Uitrusting</b>					
aparte line-out	✓	✓	✓	✓	—
voeding/batterijen	✓/2 x 1,5 V, AA	✓/2 x 1,5 V, AA	✓/2 x 1,5 V, AA	✓/2 x 1,5 V, AA	✓/2 x 1,2 V, NiMH-accu, AA
oplader/accumanagement	—/—	—/—	✓/—	—/—	✓/—
Overige	—	—	weergave van CD-DA: geluid van drive op de koptelefoon	—	—
Toebereiden	koptelefoon, afstandsbediening, voeding	oortelefoon, voeding, batterijen, cinch-aansluitingskabel	oortelefoon, voeding, Ni-MH-accu, cinch-aansluitingskabel	oortelefoon, voeding	oortelefoon, voeding
<b>Metingen</b>					
Afmetingen (L x B x H)	133 x 134 x 34 mm <sup>3</sup>	133 x 127 x 28 mm <sup>3</sup>	136 x 129 x 26 mm <sup>3</sup>	136 x 128 x 28 mm <sup>3</sup>	132 x 127 x 27 mm <sup>3</sup>
Gewicht met batt. en cd	347 g	292 g	295 g	278 g	276 g
Dynamiek	77 dB/A	74 dB/A	77 dB/A	68 dB/A	86 dB/A
Vervormingsfactor	0,07 %	0,12 %	0,05 %	0,2 %	0,32 %
max. uitgangsspanning <sup>2</sup>	0,35 V	0,34 V	0,48 V	0,33 V	0,45 V
max. frequentie	19 kHz	19 kHz	18 kHz	17 kHz	17 kHz
Aanlooptijd geordend/ongeordend	19/53 sec.	16/41 sec.	18/20 sec.	24/31 sec.	19/27 sec.
Weergavepauze	4 sec.	4 sec.	1 sec.	2 sec.	1 sec.
Looptijd volgens fabrikant/gemeten <sup>2</sup>	>8/9,5 h	g.o./12,5 h	g.o./5,5 h	4,5/6 h	g.o.12,5 h
<b>Beoordeling</b>					
Geluid over meegeleverde kop-oortelefoon	⊕	○	○	○	⊕
MP3-geschiktheid	⊕	⊕	○	○	⊕
MP3-navigatie	⊖	⊖	⊖	○	○
Bediening (algemeen)	○	⊕	○	○	⊕⊕
Uitrusting	⊕	○	○	○	○
Strooiprijs (incl. BTW.)	165 € <sup>1</sup> (excl verzendkosten)	139 € <sup>2</sup> (excl verzendkosten)	100 € <sup>3</sup> (excl verzendkosten)	92 € <sup>1</sup> (excl verzendkosten)	240 € <sup>1</sup>
<sup>1</sup> niet bij MP3	<sup>2</sup> bij MP3-weergave en met ingeschakelde ESP	<sup>3</sup> bij Kges <1%, Last 30 Ω			
⊕⊕ zeer goed — niet aanwezig	⊕ goed g.o. geen opgave	○ voldoende	⊖ slecht	⊖⊖ zeer slecht	✓ aanwezig



## MP3-spelers — Checklist

						
Model	Expanium 501	D'music SM-300T	Riovolt SP250	Riovolt SP90	DMP01	Lyra PDP2080
Fabrikant	Philips	Pine	Sonicblue	Sonicblue	Soul	Thomson
Internet	www.philips.nl	www.pine-dmusic.com	www.hastec.nl	www.hastec.nl	www.soulplayer.com	www.thomson-lyra.com
Formaten						
Audiocompressieformaten	MP3, AAC	MP3	MP3, WMA	MP3, WMA	MP3, WMA, ASF	MP3
minimale/maximale bitrate stereo	32/320 kBit/s	32/256 kBit/s	32/320 kBit/s	32/320 kBit/s	32/320 kBit/s	64/256 kBit/s
minimale/maximale bitrate mono	8/96 kBit/s	8/96 kBit/s	8/96 kBit/s	8/96 kBit/s	8/96 kBit/s	32/96 kBit/s
variable bitrate (VBR)	✓	✓	✓	✓	✓	beperkt
48-kHz-samplingfrequentie	✓	✓	✓	—	—	✓
minimale maximale bitrate WMA	—	—	8-160 kBit/s	8-160 kBit/s	8-160 kBit/s	—
Functies						
Spoelen vooruit/terug/meeluisteren	✓/✓/✓	✓/✓/—	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Navigatie	skip, mapselectie	skip, mapselectie (geen aparte toetsen)	skip, skip +10, bestandsmanager	skip, skip +10, bestandsmanager	skip, skip +10, mapselectie, bestandsmanager	skip, bestandsmanager
Volume/stapsgewijs	analoge draaiknop	analoge draaiknop	+/- toetsen, 0-40 niveaus	+/- toetsen, 0-20	+/- toetsen, 0-20/0-40	+/- toetsen, 40
Equalizer	—	—	✓	—	✓	—
Presets (aantal)	basversterker	4, basversterker	3, basversterker	4, basversterker	4, basversterker	Surround, basversterker
Speciale functies						
Resume	✓	—	✓	✓	✓ (begin v. h. lied)	—
Repeat 1/map/alles	✓/—/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Random (shuffle)/met repeat	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/—
Program/met repeat	✓/✓	✓/✓	✓/—	✓/✓	✓/✓	✓/—
Introsan/A-B	—/—	✓/—	✓/✓	✓/✓	✓/✓	—/—
Schokbeveiliging audio/MP3	45/100 sec.	0/4 sec.	45,160/480 sec.	10,40/30,60 sec.	10,40/30,60 sec.	40/100 sec.
Auto-uit	30 sec.	60 sec.	1-60 min.	30 sec.	30 sec. tot 60 min	30 sec.
Toetsblokkering	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Display						
Cijfers/tokens	4/12	8/—	—/volledig grafisch	—/2 × 12	—/2 × 12	—/volledig grafisch volledig grafisch
Belichting	blauw	—	blauw	—	groen	—
Inhoud van de display (MP3-weergave)	speelduur, titel, artiest	map, tracknummer, speelduur	tracknummer, speelduur, piek, titel, artiest, samplefreq, bitrate, map, audio-formaat	tracknummer, speelduur, titel, artiest	tracknummer, speelduur, titel, artiest	titel, artiest, bestandsnaam, speelduur, bitrate
max. lengte bestandsnamen	40 (Joliet)	—	59 (Joliet)	49 (Joliet)	49 (Joliet)	29 (Joliet)
ID3-tag v1/v2/CD-Text	✓/—/—	—/—/—	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/—/—
Uitrusting						
aparte line-out	—	—	✓	✓	✓	—
voeding/batterijen	✓/2 × 1,2 V, NiMH-accu, AA	✓/2 × 1,5 V, AA	✓/2 × 1,2 V, NiMH-batterij, AA	—/2 × 1,5 V, AA	✓/2 × 1,5 V, AA	✓/4 × 1,5 V, AA
Oplader/accumangement	✓/✓	✓/—	✓/✓	—/—	—/—	✓/—
Overige	uitschakelbare testtoon	—	FM-radio, contrastinstelling, taal, programmeerbare modi, te updaten, Sleeptimer	—	Sleeptimer, ondersteunt playlists, indiv. toetsenbel., resume voor 10 MP3-CDs, te updaten	—
Toebehoren	oortelefoon, voeding, afstandsbediening, voeding	oortelefoon, afstandsbediening, 2 × NiMH-accu's (1300mA), voeding, software voor Mac en Win, tas	oortelefoon, beugelkoptelefoon, afstandsbediening, accu's, tas, voeding), softw. (Win en Mac)	oortelefoon, Batterijen	oortelefoon, afstandsbediening, batterijen, voeding, tas	koptelefoon, audiokabel, voeding, cd-rom (MusicMatch)
Metingen						
Afmetingen (L × B × H)	137 × 128 × 28 mm <sup>3</sup>	140 × 133 × 32 mm <sup>3</sup>	148 × 137 × 32 mm <sup>3</sup>	147 × 130 × 30 mm <sup>3</sup>	147 × 130 × 30 mm <sup>3</sup>	154 × 131 × 38 mm <sup>3</sup>
Gewicht met batt. en cd	316 g	302 g	333 g	323 g	340 g	395 g
Dynamiek	84 dB/A	77 dB/A	81 dB/A	85 dB/A	86 dB/A	70 dB/A
Vervormingsfactor	0,22 %	0,24 %	0,06 %	0,04 %	0,03 %	0,19 %
max. uitgangsspanning <sup>3</sup>	0,26 V	0,6 V	0,48 V	0,44 V	0,37 V	0,11 V
max. frequentie	18 kHz	19 kHz	19 kHz	18 kHz	19 kHz	20 kHz
Aanlooptijd geordend/ongeordend	5/16 sec.	18/36 sec.	12/12 sec.	14/42 sec.	14/14 sec.	20/41 sec.
Weergavepauze	2 sec.	1 sec.	< 1 sec.	6 sec.	6 sec.	2 sec.
Looptijd volgens fabrikant/gemeten <sup>2</sup>	13/11 h (7,5 h met accu)	5/7 h (2,5 h met accu)	15/13,5 h (10,5 h met accu)	15/15,5 h	15/15,5 h	g.o./8,5 h
Beoordeling						
Geluid over meegeleverde kop-/oortelefoon	⊕	○	⊕	○	○	⊕
MP3-geschiktheid	⊕⊕	○	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	○
MP3-navigatie	○	○	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕
Bediening (algemeen)	⊕	○	⊕⊕	⊕	⊕	○
Uitrusting	⊕	⊕	⊕⊕	⊖	⊕	⊕
Straatprijs (incl. BTW.)	240 ELRD	120 ELRD	269 ELRD	150 ELRD	189 ELRD	227 ELRD
<sup>1</sup> niet bij MP3	<sup>2</sup> bij MP3-weergave en met ingeschakelde ESP	<sup>3</sup> > bij Kges < 1%, Last 30 Ω	<sup>4</sup> waarden voor Beatman II tussen haakjes			
⊕⊕ zeer goed	⊕ goed	○ voldoende	⊖ slecht	⊖⊖ zeer slecht	✓ aanwezig	— niet aanwezig



## 8-cm-MP3-spelers — Checklist



Havin	Beatman I (II) 4	Expanium 401	Clipp	Model
Waitec	Freecom	Philips	Waitec	Fabrikant
www.waitec.com	www.freecom.nl	www.philips.nl	www.waitec.com	Internet
				Formaten
MP3	MP3	MP3, ACC	MP3	Audiocompressieformaten
32/320 kBit/s	32 / 320 kBit/s	32 / 320 kBit/s	32 / 320 kBit/s	minimale/maximale bitrate stereo
32/96 kBit/s	8/96 kBit/s	8/96 kBit/s	8/96 kBit/s	minimale/maximale bitrate mono
✓	✓	✓	✓	variable bitrate (VBR)
✓	✓	✓	✓	48-kHz-samplingfrequentie
-	-	-	-	minimale maximale bitrate WMA
				Functies
✓/✓/- 1	✓/✓/-	✓/✓/✓	✓/✓/-	Spelen vooruit/terug/meeluisteren
skip, bestandsmanager	skip	skip, mapselectie	skip	Navigatie
+/- toetsen /40	analoge draaiknop	analoge draaiknop	+/-toetsen, 0-28	Volume/stapsgewijs
-	-	-	-	Equalizer
4, basversterker	3, basversterker	basversterker met 2 niveaus	6	Presets (aantal)
				Speciale functies
✓ (begin v. h. lied)	-	✓	-	Resume
✓/-/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	-/-/✓	Repeat 1/map/alles
-/✓	✓/-	✓/✓	✓/✓	Random (shuffle)/met repeat
✓/-	✓/-	✓/✓	-/-	Program/met repeat
-/-	✓/-	-/-	-/-	Introsan/A-B
45/480 sec.	40(120)/8(480) sec.	40/120 sec.	120/240 sec.	Schokbeveiliging audio/MP3
60 sec.	60 sec.	20(90) sec.	5 min.	Auto-uit
✓	✓	✓	✓	Toetsblokkering
				Display
-/128 x 64 punten	9/-	7/-	-/ volledig grafisch	Cijfers/tekens
blauw	-	-	✓	Belichting
speelduur, titel, artiest, sampling-frequentie, bitrate, tracknummer	map-, titelnummer, speelduur	map-, titelnummer, speelduur tracknummer, bitrate	artiest, titel, speelduur,	inhoud van de display (MP3-weergave)
59 (Joliet)	-	-	60 (Joliet)	max. lengte bestandsnamen
✓/✓/-	-/-/-	-/-/-	✓/✓/-	ID3-tag v1/v2/CD-Text
				Uitrusting
✓	-	-	-	aparte line-out
✓/2 x 1,2 V, NiMH-batterij AA	✓/2 x 1,5 V, AAA	✓/1 x 1,5 V, AA	✓/ propriëtaire Lilon-batterij	voeding/batterijen
✓/✓	-/-	-/-	✓/✓	Oplader/accumanagement
herkent de drie laatst gedraaide cd's	(Beatman II zeer korte pauzes bij live-cd's)	uitschakelbare testtoon	mini-cd-r-brander, USB-interface	Overige
oortelefoon, afstandsbediening, 2 x NiMH-accu's, voeding, tas	oortelefoon, voeding, cd-rom CD-R	oortelefoon, afstandsbediening, voeding (MusicMatch),	oortelefoon, voeding, USB-kabel, cd met brandsoftware (Win en Mac), 2 CDR's	Toebehoren
				Metingen
150 x 130 x 30 mm <sup>3</sup>	103 x 95 x 31 mm <sup>3</sup>	120 x 92 x 31 mm <sup>3</sup>	125 x 93 x 24 mm <sup>3</sup>	Afmetingen (L x B x H)
342 g	212 g	215 g	235 g	Gewicht met batt. en cd
91 dB/A	75(85) dB/A	89 dB/A	85 dB/A	Dynamiek
0,02 %	1,97(0,13) %	0,09 %	0,01 %	Vervormingsfactor
0,39 V	0,78(0,69) V	0,29 V	0,55 V	max. uitgangsspanning <sup>3</sup>
19 kHz	18 kHz	17 kHz	18 kHz	max. frequentie
14/45 sec.	11/17(16/18) sec.	7/10 sec.	30/33 sec.	Aanlooptijd geordend/ongeordend
3 sec. < 1 sec.	2 sec.	< 1 sec.	weergavepauze	
10/9 h (7,5 h met accu)	7/5(12/10) h	3/3,5 h	6/- h (5,5 h met accu)	Looptijd volgens fabrikant <sup>2</sup>
				Beoordeling
○	⊕	⊕	○	Geluid over meegeleverde kop-/oortelefoon
⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕	MP3-geschiktheid
⊕	○	○	○	MP3-navigatie
⊕⊕	⊕	⊕⊕	○	Bediening (algemeen)
⊕	○	⊕	⊕	Uitrusting
227 ELRAD	147 ELRAD	245 ELRAD	515 ELRAD	Strooiprijs (incl. BTW.)
g.o. geen opgave				



display geeft niet alleen bestandsnamen maar ook ID3-informatie als album, titel en artiest weer. Als je de navigatie eenmaal door hebt, fiets je met behulp van de cursortoetsen op comfortabele wijze door de in tekst weergegeven mappen en submappen om een bepaalde titel uit te zoeken. De Lyra biedt als bijzonderheid een spoelmogelijkheid met luistercontrole; een resume-functie ontbreekt echter.

De PDP 2080 is het enige apparaat uit deze test dat vier batterijen nodig heeft. Dat maakt hem onnodig zwaar, bovendien levert het niet eens een langere speelduur op. De meegeleverde koptelefoon met nekbeugel produceert een evenwichtig geluid dat bij geactiveerde versterking van de basen zelfs een acceptabele 'bons' genereert.

## Waitec Havin

De display van de Waitec Havin heeft een resolutie van 128 x 64 pixels en een blauwe achtergrondverlichting. Hierop verschijnt, goed leesbaar, informatie over het muziekstuk dat op dat moment gespeeld wordt: behalve de titel en de artiest worden ook het tracknummer, het totale aantal tracks, de samplingfrequentie en de bitsnelheid weergegeven – voorbeeldig. Bij variabele bitsnelheden kun je hier zelfs de decoder op zijn vingers kijken: de gegevensdoorvoer van dat moment wordt in 'real time' uitgegeven. Alleen de niveauweergave schijnt niet meer dan decoratief te zijn: met het actuele muziekgebeuren heeft het niets van doen.

De Havin kan de structuur van de laatste drie ingelede mp3-cd's opslaan – dat verlaagt de inleestijd van 45 naar 14 seconden. Je kunt op de volledig grafische display op comfortabele wijze door de mapstructuur bladeren. De Havin is als alternatief voor de navigatie via ID3-tags van een zogenaamd 'Format-in-Filesystem' (FIF) voorzien. Voor dit doel moet de naam van alle mp3-bestanden van een cd volgens een vast patroon – bijvoorbeeld 'titel-artiest-album.mp3' – worden vastgelegd. De speler evalueert de bestandsnamen en biedt toegang tot de afzonderlijke categorieën. Er wordt een speciale

software meegeleverd om ID3-tags naar het FIF-formaat om te zetten.

De Havin deelt een minpuntje met zijn voorganger de Exonion: hij kan niet spoelen – eigenlijk niet acceptabel bij een apparaat uit deze prijsklasse. De speler haalt ondanks de grote display een looptijd van negen uur. Het oortelefoontje klinkt in de bovenste lagen wat ongedifferentieerd, maar verder wel acceptabel.

## Freecom Beatman

De Beatman is een van vier spelers die alleen met mini-cd's werken. We hadden al aan het eind van de zomer van het afgelopen jaar een eerste exemplaar voor een test op onze redactie (zie c't GE 19/01, p. 62). Destijds moesten we de Beatman vooral vanwege zijn geringe schokbestendigheid bekritiseren. Die kritiek heeft de fabrikant zich blijkbaar ter harte genomen; hij stuurde ons kort voor het einde van de test een exemplaar van de Beatman II met een groter buffergeheugen en een langere looptijd. En inderdaad: uit eerste tests kwam naar voren dat de schokbestendigheid van dit apparaat acht minuten bedraagt. Zelfs als binnen die tijd de titel verandert, haalt de speler de stukken in de goede volgorde uit het geheugen. Live-cd's speelt hij met een korte onderbreking tussen de stukken. Mocht de speler ondanks het grote geheugen toch een keer van slag raken, gaat hij door naar het volgende stuk. Ook de looptijd werd verbeterd: de Beatman II speelt tien uur zonder onderbreking door – bij de Beatman I was dat maar vijf uur.

Ook aan de audiokwaliteit werd gesleuteld: terwijl de Beatman I nog door een vervormingsfactor van krap twee procent opviel, heeft men bij de nieuwe versie een veel lagere waarde van 0,15 procent kunnen realiseren. Gebleven is het fatsoenlijke oortelefoontje, een MX 300 van Sennheiser. Die produceerde in dit testveld het meest evenwichtige geluid met krachtige bassen.

## Philips Expanium 401

De Expanium 401 is vergele-

ken met de traditionele cd-spelers nog het meest geschikt als voortdurende muziekbegeleider. Dat is vooral te danken aan zijn kleine afmetingen en overtuigende schokbestendigheid. De speler raakt ook nauwelijks van slag bij het einde van de 120 seconden capaciteit van het buffergeheugen. De weergave houdt er alleen even mee op als je hem wat hardhandig op de tafel 'knalt'.

De bediening is beperkt tot de essentiële functies. Er worden twee aparte toetsen aangeboden om tussen mappen te kunnen wisselen. De grote, goed leesbare display geeft alleen map- en titelnummer en de speelduur weer. Hier is dat met het oog op de geringere capaciteit van de mini-cd-r's acceptabel. We begrijpen alleen niet waarom de speler maar tien mappen kan weergeven, bij meer blijft de display hangen. De resume-functie start de minispeler na het uitschakelen precies weer op die plek, waarop hij toen werd uitgeschakeld.

Hij haalt zijn energie uit een enkele batterij ter grootte van een AA. De speeltijd bedraagt hiermee echter slechts 3,5 uur, andere spelers houden het langer vol. Het oortelefoontje levert een evenwichtig geluid en laat het ook bij de basweergave niet afweten.

## Waitec Clipp

De Waitec Clipp is het derde apparaat uit de test dat alleen mini-cd's opneemt. Het bijzondere is dat hij cd's niet alleen kan afspelen maar ze ook kan branden. Daardoor is het apparaat ook geschikt voor het onderweg maken van back-ups. De verbinding naar de pc wordt via een USB-kabel opgebouwd. De Clipp meldt zich als externe cd-drive aan en gedraagt zich ook zo. Voor het branden levert Waitec het programma Nero 5.5 mee. Erg betrouwbaar werkte het in onze test echter niet: het branden werd vaak om onduidelijke redenen afgebroken.

Ook als je de Clipp als mp3-speler gebruikt moet je geduld op kunnen brengen. Na het inleggen van een goed gevulde cd verstrijken er ruim 30 seconden voordat de eerste klank te horen is. Daarna speelt de speler

mp3-bestanden met een willekeurige bitsnelheid.

Op de grote display met achtergrondverlichting verschijnt behalve de titel en de artiest aanvullende informatie zoals bitsnelheid, samplingfrequentie, speelduur en totale speeltijd. De navigatie verloopt vrij oncomfortabel omdat de weergave alle bestanden één voor één opsomt zonder daarbij rekening te houden met een mapstructuur. Aangezien er ook geen resume-functie wordt aangeboden en het ook niet mogelijk is om tussen mappen te wisselen, moet je bij het zoeken naar titels het nodige geduld opbrengen.

De Clipp gebruikt als energiebron een eigen Li-Ion-accu waardoor het apparaat het 5,5 uur volhoudt. Het laden is een kwestie van geluk – vaak wordt het zomaar onderbroken. Het oortelefoontje heeft te weinig basvolume; in het hogere frequentiespectrum klinkt het echter relatief evenwichtig.

## Conclusie

De klant verkeert in de gelukkige positie uit een breed spectrum portable mp3-cd-spelers te kunnen kiezen. Mp3-spelers zijn al voor rond de 100 euro verkrijgbaar, de duurste speler is de Riovolt SP250, die voor 290 euro nauwelijks iets te wensen over laat. Een vergelijkbare functieomvang wordt verder alleen door de Waitec Havin en Souls DMP-01 geboden. De laatste speler wordt, net als de apparaten van Sonicblue, gekenmerkt door een uiterst solide afwerking.

Mocht je niet per se trackinformatie nodig hebben, maar wel waarde hechten aan een zeer eenvoudige bediening, zou je eens naar de apparaten van Panasonic en de kleine Philips EXP-401 moeten kijken: die kunnen alle drie direct intuïtief bediend worden, waarbij de Philips ook nog een bijzonder robuuste drive heeft. Estheten zullen vallen voor het design van de 12-cm-speler van Philips. (sha/pen)

## Literatuur

- [1] Peter Nonhoff-Arps, Marathonloper, Zeven mobiele MP3-cd-spelers in de Cooper-test, c't 7/8-01, p. 52

ct





- Plays MP3, WMA and standard audio CDs
- Over 20 hours on one CD, CD-R or CD-RW
- Runs up to 15 hours on two AA batteries
- Flash upgradeable firmware for future compatibility



# Riōvolt™

digital audio >> cd player

Voor meer informatie: **HASTECH** Osloweg 132, 9723 BX Groningen. Tel. 050-5472200 Fax. 050-5472209 [www.hastec.nl](http://www.hastec.nl)





Manfred Bertuch

# Polygoonraket

## De GeForce4 Ti4600 van Nvidia getest

Afgelopen herfst liep Nvidia nog achter op ATI met de Radeon 8500. Nu halen de Amerikaanse chipkunstenaars dankzij de GeForce4 en klokfrequenties van 300 MHz en meer, het vlaggenschip van de Canadezen weer in.

Nvidia concentreert zich met de GeForce4 vooral op het verhogen van de 3D-performance. De snelste uitvoering, de GeForce4 Ti4600 komt uit op een chipfrequentie van 300 en een geheugenfrequentie van 325 MHz (GeForce3 Ti500: 240/250 MHz). De theoretische hoogste bandbreedte ligt hierdoor bij 10,4 GB/s. De hogere frequenties zijn hoofdzakelijk te danken aan de 2,8-ns-DDR-DRAM's van Samsung in de nieuwe Micro-BGA-behuizing. Deze geheugenchips produceren dankzij minder vermogensverlies maar weinig warmte en hebben geen eigen koellichamen nodig. Nvidia voorziet zijn referentie-boards meteen van 128 MB geheugen, omdat de gebruikers naar verluidt steeds vaker de anti-aliasing gebruiken voor het gladstrijken van de randen. Met slechts 64 MB

blijft daardoor te weinig ruimte voor texturen over en 4x-FSAA bij 1600 x 1200 pixels is helemaal niet mogelijk. De grafische kaart heeft mede door het geheugen van 128 MB en een wat luchtigere lay-out grotere afmetingen. Een combinatie van koellichaam en ventilator beschermt de grafische chip met zijn 63 miljoen transistors in 0,15-µm-techniek tegen oververhitting.

Nvidia verhoogde niet alleen de klokfrequenties maar optimaliseerde ook de chiparchitectuur op sommige punten. Om te beginnen is de programmeerbare T&L-eenheid (vertex shader) net als bij de Xbox-chip dubbel aanwezig (nfiniteFX II Engine). Hierdoor stijgt de gegevensdoorvoer volgens opgave van Nvidia naar maximaal 86 miljoen 3D-punten per seconde,

dus naar de 2,5-voudige waarde van de GeForce3 Ti500. De Xbox met zijn 233 MHz snelle NV2A-chip zou bij dezelfde berekening op 67 miljoen 3D-punten per seconde uitkomen.

De pixel shader die uit de texturen de definitieve pixelkleur berekent moet volgens de producent 50 procent sneller kunnen werken. Bovendien is volgens Nvidia de performance bij texturen die in drie en vier lagen over elkaar liggen drastisch verbeterd; GeForce3 haalt hierbij volgens de opgave van de fabrikant maar de halve fillrate van zijn opvolger. Ook de geheugen-interface met de naam Lightspeed Memory Architecture II moet een essentiële rol bij de performanceverhoging spelen. Nvidia heeft het weer over vier onafhankelijke controllers (Crossbar) die de output van

de vier pixelpipelines zo efficiënt mogelijk tot gegevensbenaderingen van telkens 256 bit breedte moeten samenvatten. Daarbij komt nog 'occlusion culling' (het uitsorteren van onzichtbare pixels – omdat die door andere pixels worden bedekt – voordat ze worden berekend) en een verliesvrije 4:1-compressie van de Z-data. Deze features zijn weliswaar ook al bij de GeForce3 te vinden maar volgens Nvidia werkt 'occlusion culling' nu tot 50 procent efficiënter.

De nieuwe functies bij de GeForce4 zijn Fast Z-Clear, zoals dat door ATI bij de Radeon werd geïntroduceerd en Auto-PreCharge. De cellen van een dynamisch geheugen zijn opgedeeld in rijen en kolommen en zodra er van de ene rij naar de andere gewisseld moet worden is er een precharge nodig. Zo'n precharge duurt ongeveer tien klokcycli en blokkeert in die tijd de datatransfer. De GeForce4 kan een precharge vooruitblikkend uitvoeren en op die manier de wachttijden tot op zekere hoogte verlagen.

## Monsterlijke 3D pels

Nvidia wil met de dubbele vertex-shader de doorvoer verhogen van in de chip geprogrammeerde 3D-functies die daar zelfstandig uitgevoerd worden. Zo'n effect is bijvoorbeeld 'matrix palette skinning' waarmee de grafische kaart het driehoeknetwerk van een spelfiguur vervormt om het op een natuurlijk ogende manier te animeren. Nvidia geeft voor een scène met tien van die figuren een beeldsnelheid van 64 fps op, vergeleken met 20 fps bij de GeForce3. In reële spellen valt de voor-sprong kleiner uit, in Dronez is de GeForce4- echter nog altijd 65 procent sneller dan een Ti500-kaart. Bij de 3Dmark-tests Vertex Shader en Nature ligt de voorsprong van de GeForce4 op 84 en 19 procent.

## Performance in 3D-spellen

Benchmark	Q3A 1280	Q3A 1280, 2xAA	Q3A 1280, 4xAA	Q3A 1600	Q3A 1600, 2xAA	Q3A 1600, 4xAA	Dronez 1280	Dronez 1600	Giants 1280	Giants 1600	Max Payne 1280
	beter >	beter >	beter >	beter >	beter >	beter >	beter >	beter >	beter >	beter >	beter >
GeForce4 Ti4600	159	124	60	125	68	59	133	90	55	48	36
GeForce3 Ti500	130	68	42	95	46	–	79	61	51	44	34
Radeon 8500	136	60 <sup>2</sup>	28 <sup>2</sup>	98	32 <sup>2</sup>	–	– <sup>3</sup>	– <sup>3</sup>	34	30	29

gemeten op Pentium 4, 1,8 GHz onder Windows XP, bij 32 bit kleurdiepte en maximale spelinstellingen inclusief geluid, Q3A: Demo001, Max Payne: VGA-benchmark scene

<sup>1</sup> 3Dmark-tests bij 1024 x 768 met gecompriemde texturen

<sup>2</sup> AA-instelling: performance

<sup>3</sup> Dronez ondersteunt de vertex shaders van de ATI-OpenGL-driver niet



**Nvidia's GeForce4 Ti4600 beweegt zelfs monsters met een harige pels met 60 frames per seconde.**



De grafische specialist demonstreert de performance van zijn nieuwe 3D-chip met de spectaculaire Wolfman die uit meer dan 100.000 polygonen bestaat. Dit figuur heeft bovendien acht concentrische omhulsels voor de weergave van haren en vel. De omhulsels dragen texturen die laten zien hoe het vel er op verschillende dieptes uitziet. Om het silhouet van het figuur een pluizig aanzien te geven zit er nog een omhulsel met rafel-textuur omheen. De vertex shaders leggen door het opblazen van de basisgeometrie niet alleen de omhulsels aan maar vervormen de hele geometrie van het figuur, afgestemd op zijn bewegingen, in realtime. De pixel shader legt de textuur-layers over elkaar heen om de indruk van een vacht te laten ontstaan en berekent bovendien anisotrope reflecties, d.w.z. reflecties die van de richting afhangen, zoals die typisch zijn voor vacht en afzonderlijke haren. Op Nvidia's demopagina onder [www.nvidia.com](http://www.nvidia.com) kun je Wolfman als streaming video bekijken.

Tot de vernieuwingen hoort verder de anti-aliasing-methode Accuview, die ervoor moet zorgen dat er een schrijfcyclus minder wordt doorgevoerd. De metingen bevestigen dat 2x-FSAA en Quincunx tot 1280 x

1024 nog slechts een minimaal performanceverlies veroorzaken. De instellingen 'Quincunx' en '4x' zijn echter nog steeds niet zichtbaar beter dan 2x-FSAA. Onder DirectX kun je de kwaliteit echter verhogen met '4xS' dat de subpixels S-vormig verdeelt. Min of meer horizontale randen zien er daardoor duidelijk gladder uit, bijna loodrechte randen echter niet.

Een andere bijzonderheid van de GeForce 4 is 'Z-correct bump-mapping', dat Nvidia helaas niet nader toelicht. Vermoedelijk kunnen de door bump-mapping gesimuleerde hoogtes in een vlak de daarachter liggende delen bedekken als je er schuin op kijkt. Dit zou overeenkomen met een voorstadium van displacement-mapping, dat in DirectX 9 zijn intrede moet doen.

Nvidia voorziet de chip voor beeldschermwerkers die veel

ruimte nodig hebben van een volwaardige tweede beeldschermuitgang met eveneens 350 MHz pixelfrequentie. Nadat ATI het goede voorbeeld gaf zijn nu ook bij Nvidia alle combinaties van buismonitoren, tv-apparaten of flatscreens en tv-apparaten met de gebruikelijk comfort-functies (nView) verkrijgbaar.

### De toepassingen ontbreken nog

De eerste benchmarks met huidige spellen leveren een gemengd resultaat (zie tabel). Terwijl de Q3A-resultaten van de GeForce4 Ti4600 22 tot 31 procent voor die van een GeForce3 Ti500 liggen en min of meer de hogere klokfrequenties weerspiegelen is de voorsprong bij Giants en Max Payne een stuk kleiner. We konden de tests alleen onder Windows XP doorvoeren omdat Nvidia nog geen andere drivers beschikbaar stelde. Giants loopt op dit systeem een stuk trager dan onder Windows 98/ME en Max Payne belast de cpu over het algemeen erg sterk. Zo kon de GeForce4 zich in deze tests slechts met waardes tussen vier en 10 procent afzetten van de rest. De resulta-

ten tonen aan dat Nvidia's vlaggenschip zijn voordelen voornamelijk bij toekomstige titels met veel shader-effecten goed weet te benutten.

Grafische kaarten met de GeForce4 Ti4600 zijn voor een prijs van 400 – 500 euro in de winkel verkrijgbaar. De variant Ti4400 met 275 MHz chip en geheugenfrequentie kost iets minder. Verder zit er nog een niet nader gespecificeerde Ti4200-chip in de planning.

Producten met de GeForce4 MX worden voor prijzen van onder de 200 euro aangeboden. De 3D-functies van de nieuwe MX-chip komen in principe overeen met die van de GeForce2 (geen vertex/pixel shaders). Hij ondersteunt dus alleen DirectX 7, maar heeft eveneens een krachtige tweede beeldschermuitgang. Bovendien ontlast hij de cpu bij de dvd-playback dankzij zijn extra iDCT-trap sterker. De GeForce4 MX moet in drie versies (MX 420, 440, 460) met 250, 270 en 300 MHz in de handel komen. De kaartfabrikanten kunnen bij de geheugenuitrusting kiezen tussen DDR-SDRAM met klokfrequenties tussen 200 en 275 MHz en 166 MHz snel SDR-SDRAM. **ct**

Max Payne 1600	Car Chase high <sup>1</sup>	Dragothic high <sup>1</sup>	Lobby high <sup>1</sup>	Nature <sup>1</sup>	Vertex Shader <sup>1</sup>	Pixel Shader <sup>1</sup>
beter >	beter >	beter >	beter >	beter >	beter >	beter >
32	36	92	52	48	99	121
29	36	62	52	41	54	88
25	34	79	50	33	92	101





Als crackers zich onbevoegd toegang tot systemen verschaffen, bijvoorbeeld door het achterhalen van wachtwoorden of het gebruik van veiligheidsgaten, gaat men er over het algemeen van uit dat ze ook sporen op het systeem achterlaten. Registraties in logfiles, verdachte processen of netwerkverbindingen laten bij oplettende beheerders de alarmbel rinkelen. Maar met een geïnstalleerde rootkit ontbreken nou juist die inbraaksporen. In een 'worst case'-scenario misbruikt een 'blackhat' (een hacker met 'slechte' bedoelingen) een productiesys-

teem wekenlang voor criminele doeleinden, bijvoorbeeld als opslagruimte voor illegale kopieën of om aanvallen op andere computers uit te voeren.

Rootkits behoren inmiddels tot de standaarduitrusting van elke cracker. Deze programma's, die in verschillende varianten in het wild voorkomen, hebben als enige doel om de indringer zo lang mogelijk toegang te verschaffen tot het gehackte systeem, zonder dat de systeembeheerder het in de gaten krijgt. In het eenvoudigste geval vervangt een rootkit precies die instructies, waaruit een

beheerder normaal gesproken kan afleiden of er op zijn systeem iets vreemds aan de hand is.

### Rootkits voor root-kids

De bediening van een aantal rootkits is inmiddels bijzonder eenvoudig, waardoor het potentiële risico alleen maar toeneemt. De veel gebruikte t0rnkit kan zonder verdere parameters worden aangeroepen en verstopt de processen en verbindingen die de meeste argwaan opwekken vervolgens geheel automatisch voor het oog van de beheerder.

Voor het ondermijnen van de systeemintegriteit bestaan in principe twee verschillende methodes: oudere en onschuldigere rootkits vervangen c.q. veranderen systeeminstructies en veiligheidsprogramma's, terwijl de modernere en gevaarlijkere varianten direct de kernel manipuleren door system-calls als open() of read() te vervangen.

Een voorbeeld voor de eerste variant is de boven genoemde 't0rnkit', een veel gebruikte rootkit voor Unix en Linux. Het vervangt onder andere de programma's du, find, ifconfig, login, ls, netstat, ps, sz en top. Als de systeembeheerder deze instructies oproept geven ze de normale informatie weer, behalve de informatie die de blackhat met behulp van een configuratiebestand (b.v. /dev/.hidden/ps-conf) van weergave heeft uitgesloten. Andere instructies als 'login' worden door t0rnkit vervangen door varianten van deze instructie, die bij verbindingen van bepaalde IP-adressen geen wachtwoord meer vereisen en de indringer rootrechten verschaffen zonder iets naar de logfiles weg te schrijven.

Opmerkelijk genoeg hebben de nieuwe programma's in t0rnkit allemaal een grootte van precies 31.336 bytes. T0rnkit is standaard in de directory /usr/src/puta te vinden, maar natuurlijk niet als het al geactiveerd is omdat uitgewisselde commando's als 'ls', de verraderlijke bestanden dan ook niet meer weergeven. Verder staat bij een standaardinstallatie van t0rnkit TCP-poort 47017 wagenwijd open, zodat de blackhat root-access tot het systeem kan krijgen.

Een deskundige systeembeheerder vindt een met t0rnkit

besmet systeem natuurlijk vrij snel; de veranderde bestands-groottes vallen enorm op en zelfs een eenvoudige, lokale poortscan onthult de achterdeur.

Het eveneens wijd verspreide 'adore' is al een stuk minder eenvoudig te ontdekken: de indringer wordt nog een laag dieper verstopt: adore integreert zich in het systeem als laadbare kernelmodule (LKM). Hierbij vervangt het system-calls als open() en verandert daarmee het gedrag van programma's zonder de programma's zelf te hoeven vervangen. Zo gebruikt 'ps' de open()-system call en leest informatie uit bestanden in de directory /proc, waarin onder andere informatie over de lopende processen aangeboden wordt.

Het effect is dus hetzelfde als bij rootkits die gebaseerd zijn op het veranderen van systeembestanden: processen, bestanden, verbindingen en andere informatie worden niet meer betrouwbaar weergegeven. Adore test bestanden en verbindingen op bepaalde condities en verandert de output van de kernel zodat bijvoorbeeld directories en netwerkverbindingen van de aanvaller niet meer worden weergegeven.

'Knark', een opvolger van 'Heroin' en sowieso een van de eerste rootkits, werkt op vergelijkbare wijze.

Adore en andere LKM-rootkits functioneren natuurlijk alleen maar als de kernel zo gecompileerd werd dat modules dynamisch geladen kunnen worden, zodat ze tijdens gebruik in het systeem geïntegreerd kunnen worden. Met het verwijderen van de malafide modules ben je daarmee ook verlost van het probleem.

Maar ook met een statische kernel ben je niet tegen rootkits gevrijwaard: het Kernel Intrusion System (KIS) van optyx is op dit moment misschien wel een van de gevaarlijkste en modernste programma's voor het ondermijnen van de systeemintegriteit: in plaats van eigen gemanipuleerde kernelfuncties aan te bieden schrijft het gewoon direct in het RAM-geheugen van het systeem en verandert op die manier de uitvoer van programma's. KIS maakt voor dit doel gebruik van een methode die kernel-memory-patching wordt genoemd [1].



Hiervoor is geen ondersteuning van kernel-modules in het besturingssysteem vereist, maar alleen schrijftoegang tot onderdelen van het RAM (bij Linux /dev/kmem).

Hiertegen kan de systeembeheerder zich onder Linux met de meegeleverde middelen niet meer verdedigen, omdat de schrijftoegang voor /dev/kmem een vast onderdeel van de kernel is. Er bestaan echter oplossingen, zoals de kernel-patch van grsecurity ([www.grsecurity.net](http://www.grsecurity.net)), die de Linux-kernel van de 2.4-serie tegen deze aanval beschermt. Voordat je dergelijke kernel-patches op je productiesysteem installeert moet je echter wel eerst de documentatie goed doorlezen, want bij bepaalde configuraties van de patch functioneert je systeem mogelijk niet meer geheel vlekkeloos.

Wat KIS echter bijzonder maakt is de aanwezigheid van een backdoor, die zelfs door intensieve scans van het systeem nauwelijks te ontdekken valt. Dit komt omdat het achterdeurtje pas geactiveerd wordt door een speciaal geprepareerd TCP-pakketje, dat door de blackhat naar de computer wordt gestuurd (stealth backdoor). Verder heeft KIS een interface voor plugins, waardoor het min of meer onbeperkt kan worden uitgebreid.

## Wie is de pineut?

In principe lopen alle besturingssystemen het risico om door een rootkit geïnfecteerd te worden – honderd procent veiligheid wordt nergens geboden. De meeste recente rootkits richten zich echter op Linux (zie tabel volgende pagina), dat over het algemeen weinig bescherming biedt tegen manipulatie van de root-account. Maar ook voor Solaris (b.v. `sol5.tar.gz`) of BSD (b.v. `thcbstdk`) worden inmiddels functionerende toolkits aangeboden.

Vanwege de BSD-secure-levels, die manipulatie van de kernelmodules zonder reboot verhinderen, is BSD beter tegen zulke manipulaties beschermd. Volgens opyx kunnen die secure-levels echter in veel gevallen worden omzeild; hij wil in de nabije toekomst KIS naar BSD en Solaris porten.

Ook Windows NT/XP blijft

niet buiten schot. Bij Windows komen aanvallers bijvoorbeeld via een zwakke plek in de Internet Information Server in het bezit van de benodigde Administratorrechten en veranderen de Windows-kernel via een rootkit-DLL [2]. Windows-rootkits speelden tot dusver echter een nogal ondergeschikte rol, blijkbaar vinden hackers van Windows-systemen het minder noodzakelijk hun sporen te verbergen.

## Reactieve maatregelen

Een eenvoudige strategie om onbevoegde veranderingen van het bestandssysteem op het spoor te komen, bestaat uit het berekenen van cryptografische checksums voor alle essentiële systeembestanden die normaal gesproken niet zouden mogen veranderen. Hiervoor moet je de veilige uitgangstoestand van het systeem, de 'baseline', naar een cd of verwisselbare schijf kopiëren. Uit regelmatige vergelijkingen van de checksums met de originelen blijkt dan of er onbevoegde veranderingen hebben plaatsgevonden. Het meest bekende en beproefde programma dat zich hiermee bezig houdt heet Tripwire. Bij LKM-respectievelijk kmem-rootkits staat echter ook Tripwire machteloos, omdat het op de (door de rootkit gemanipuleerde) system calls van het besturingssysteem vertrouwt.

Ook methodes die zijn gebaseerd op speciaal ontwikkelde security-kernelmodules en de installatie van rootkits herkennen en verhinderen door het systeem continu te bewaken, zijn niet immuun tegen alle soorten aanvallen. Zeker in de generatie van de kernel-memory-patching-rootkits à la KIS zijn specifiek aanvallen geïmplementeerd, die zulke veiligheidsmodules systematisch kunnen uitschakelen of omzeilen.

Kernel-based rootkits kunnen in het algemeen maar moeilijk gedetecteerd worden door tests die op het gemanipuleerde sys-

teem worden uitgevoerd, omdat die tests zelf door de veranderde kernel worden bewerkt. Dit kun je op dit moment voorkomen door de 'antwoorden' (system-calls) van de kernel niet klakkeloos te vertrouwen, maar deze te vergelijken met de informatie die je direct uit het geheugenbereik van het besturingssysteem haalt (kernel-memory). 'Check-  
ps' is een bruikbare tool die op die manier werkt. Het programma vergelijkt bepaalde informatie, die door het besturingssysteem wordt teruggegeven – bijvoorbeeld over bestaande bestanden, processen en verbindingen – met informatie die direct uit het RAM worden gelezen.

Een triviaal voorbeeld voor het herkennen van openstaande poorten is een vergelijking van de uitvoer van 'netstat -antl' (weergave van alle open TCP-poorten) met de uitvoer van een directe poortscan, bijvoorbeeld 'nmap 127.0.0.1 -p 1-65535'. Verschillen in het aantal open server-poorten duiden in de regel op een verborgen backdoor.

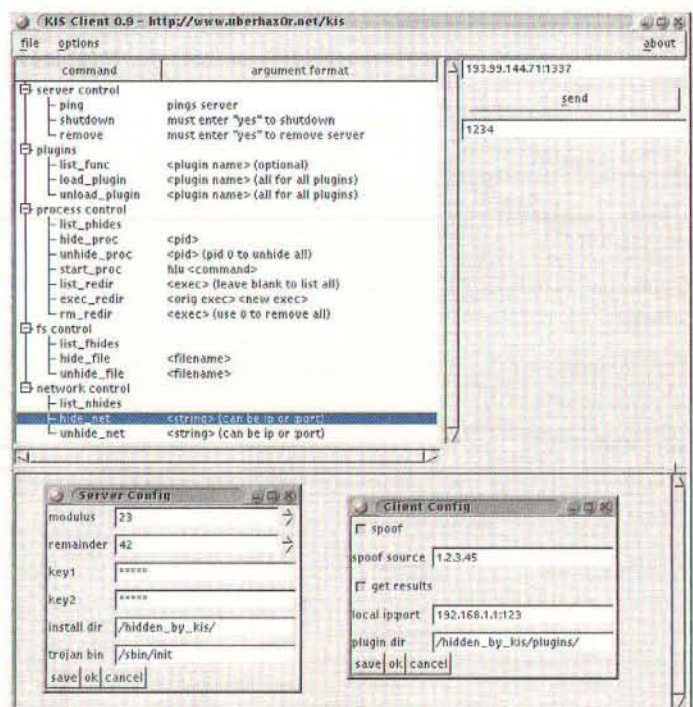
Voor de precieze omvang is een nauwkeurigere analyse nodig: alle gegevens op de harddisk moeten systematisch vanaf een gegarandeerd schone systeeminstallatie worden onderzocht en gecontroleerd (als er een 'baseline' aanwezig is het liefst met cryptografische checksums). Hiervoor kun je het beste van een cd booten, die

echter geen gebruik mag maken van het al geïnstalleerde systeem. Hoewel de meeste installatie-cd's voor Linux en BSD zo'n optie wel aanbieden, is het nog beter om zelf een boot-cd aan te maken, die met een RAM-disc werkt.

## Preventieve maatregelen

Systeembeheerders beschikken voor Linux en Unix over een reeks mogelijkheden om het blackhats moeilijker te maken om rootkits te installeren óf om die rootkits in elk geval snel te herkennen als het kwaad al is geschied.

De belangrijkste maatregelen die je kunt treffen om continu een optimale algemene veiligheid van het systeem te kunnen garanderen, zijn natuurlijk het op tijd installeren van software-updates, het uitschakelen van niet benodigde serverprogramma's (daemons), het installeren van een firewall en het implementeren van een adequate security-policy. Extra bescherming biedt een security-patch voor de kernel, die een aantal bekende aanvallen – bijvoorbeeld met behulp van buffer overflows – buiten spel zet. Zulke patches zijn niet alleen voor Linux, maar ook voor BSD beschikbaar. Ook hier geldt dat voor het installeren van dergelijke patches, gecontroleerd moet worden in hoeverre ze het bestaande probleemlo-





## De meest gebruikte rootkits

	Adore 0.39b4	Ark 1.0.1	apachebd	b0stt	Kis 0.9	Knark 2.43	It5	Q2.4	TOmkit (Dec. 2000)
Verandert/vervangt systeemprogramma's	—	✓	✓ (httpd)	✓ (sshd)	✓	—	✓	—	✓
Kernelmodule backdoor	✓	—	—	—	—	✓	—	—	—
Kernel-memory backdoor	—	—	—	—	✓	—	—	—	—
Verstoort processen	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	—	✓
Verstoort bestanden/directories	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	—	✓
Verstoort TCP/IP-verbindingen	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	—	✓
Stealth/rowIP-backdoor	—	—	✓	✓	✓	—	—	✓	—
TCP server backdoor	✓	—	—	—	—	—	✓	—	✓ (via inetd)
Verhindert syslog-entries	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Verandert login-processen	—	✓	—	✓	✓ (via plugin)	✓	✓	—	✓
Bevat sniffer	—	—	—	—	✓	✓ (via plugin)	—	✓	—
Bevat exploits	—	—	—	—	—	—	—	—	✓
Herkenning	Kmem-vergelijking Checkps <sup>1</sup>	Checkps [1]	Checksum-vergelijking: http	Checksum-vergelijking: ssh	Checkps <sup>1</sup>	Checkps <sup>1</sup>	<sup>2</sup>	Analyse netverkeer, Isaf	<sup>2</sup>
Verwijdering	Wissen van adore.o	Herstellen van de originele programma's, wissen van de verborgen directory onder /dev <sup>3</sup>	Herstellen van de originele http (Apache)	Herstellen van de originele sshd	Verstopte directory lokaliseren, herstellen van de systeemprogramma's	Herstellen van de originele programma's, wissen van de verborgen directory onder /dev <sup>3</sup>	Herstellen van de originele programma's, wissen van de verborgen directory onder /dev <sup>3</sup>	Herstellen van de originele programma's, inetd.config en init-script, wissen van de verborgen directory onder /dev <sup>3</sup>	Herstellen van de originele programma's, inetd.config en init-script, wissen van de verborgen directory onder /dev <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Wordt alleen herkend als de rootkit via /proc bestanden verstopt.

<sup>2</sup> Herkenning door het booten van een zuiver systeem en een aansluitende checksum-vergelijking.

<sup>3</sup> Verwijdering alleen mogelijk vanaf een schoon systeem. Forensische analyse en herinstallatie met veiligheidsupdates wordt aangeraden.

✓ aanwezig

— niet aanwezig

ze productieproces door restrictieve veiligheidsrichtlijnen beïnvloeden.

Om aanvallen tijdig te herkennen helpt het als je een dedicated, goed beveiligde computer als loghost gebruikt. De log-informatie van alle systemen die beschermd moeten worden wordt in real-time naar deze computer overgezet. Hoewel je er rekening mee moet houden dat na een succesvol uitgevoerde aanval geen compromitterende log-entries meer worden aangelegd door veranderingen die de aanvaller heeft aangebracht, kun je er met een loghost in ieder geval wel zeker van zijn dat de eerste log-waarschuwingen, die bij een geslaagde aanval op een server in de regel worden geproduceerd, op de loghost niet verwijderd of veranderd kunnen worden.

Als je echt voor 100 procent zeker wilt zijn van de integriteit van je systeem óf als je je systeem zo snel mogelijk wil kunnen herstellen, kun je maar het beste een backup van het complete systeem maken in een bekende veilige toestand; bij voorkeur op een veilige plek zoals cd, tape, verwisselbare schijf of op een niet aan het net hangende computer.

Intrusion Detection (inbraakherkenning) speelt ook een belangrijke rol bij het verhinderen van aanvallen en bij het herken-

nen van benaderingen van backdoor-toegangen. Een Network Intrusion Detection System (NIDS, [3]) met bijbehorende 'Intrusion Response Capability' kan niet alleen een alarm in werking zetten, maar de activiteit ook blokkeren.

Ook LIDS ([www.lids.org](http://www.lids.org)), het op host-gebaseerde IDS voor Linux, kan in de strijd gegoid worden tegen lokale aanvallen met rootkits. Als LIDS goed geïnstalleerd en geconfigureerd is kan ook de root-gebruiker niet zondermeer nieuwe poorten openen, nieuwe modules invoegen of systeembestanden veranderen, die speciaal door LIDS beveiligd worden. Toch is LIDS op dit moment nog geen perfecte oplossing, omdat het schrijfbenederingen naar de kernel-memory niet verhindert.

Als minimalistische oplossing tegen LKM-rootkits zou je er ook voor kunnen kiezen om geen drivers of features van de kernel als module te compileren en de module-support in de kernel helemaal uit te schakelen, door hem dus statisch te compileren (alle opties in het kernel-configuratiemenu: 'Loadable module support' deactiveren en opnieuw compileren). Deze maatregel maakt het invoegen van kernelmodules (en daarmee van rootkit-modules) absoluut onmogelijk. Om ook het gehe-

gen echt betrouwbaar tegen schrijfbenederingen te beveiligen, zoals dat bij BSD door een voldoende hoog secure-level mogelijk is, moet bij Linux een kleine patch in de kernel geïntegreerd worden [4].

## De rootkits van de toekomst

Hoe het verder zal gaan met de ontwikkeling van rootkits zullen we moeten afwachten. De geschiedenis leert dat nieuwe rootkits altijd door een persoon met een 'goed' idee werden ontwikkeld. Dit idee werd vervolgens door anderen opgepakt en verbeterd. Inmiddels zit er in bijna elke rootkit die op veranderde systeemprogramma's is gebaseerd, ook al een kernelmodule. De effectievere en vanuit de optiek van de aanvaller comfortabelere kernel-memory-patching zal in de toekomst zeker toenemen en verbeterd worden.

Wat betreft nieuwe functies zal er ooit wel een programmeur van LKM-rootkits komen, die zich met nieuwe delen van de besturingssysteem-kernel gaat bezighouden. Zo zijn bijvoorbeeld complexe veranderingen van de open()- en read()-systeemoproepen denkbaar, die ervoor zorgen dat de veiligheidsmaatregelen van programma's als checkps geen effect

meer zullen hebben. Ook het real-time bewaken van de standaard-input/output-uitvoer van elk lopend proces behoort tot de mogelijkheden om informatie, die wijst op een indringer, te onderscheppen.

Rootkits hebben op dit moment waarschijnlijk de beste kansen op Linux; andere Unix-systemen bieden een betere beveiliging op kernelniveau. Omdat inmiddels ook steeds meer Windows-servers gebruikt worden als basis voor illegale activiteiten, moeten we er rekening mee houden dat in de toekomst ook op dit platform meer rootkits zullen opduiken. Via speciale kernel-DLL's zouden veel functies van de LKM-rootkits ook naar Microsoft-besturingssystemen kunnen worden omgezet.

## Literatuur

- [1] Kmem-patching: [www.big.net.au/~silvio/runtime-kernel-kmem-patching.txt](http://www.big.net.au/~silvio/runtime-kernel-kmem-patching.txt), [www.phrack.com/phrack/58/p58-0x07](http://www.phrack.com/phrack/58/p58-0x07)
- [2] Windows-NT-rootkit: [www.megasecurity.org/Tools/Nt\\_rootkit\\_all.html](http://www.megasecurity.org/Tools/Nt_rootkit_all.html)
- [3] Network Intrusion Detection System: [www.2xss.com/products.html](http://www.2xss.com/products.html)
- [4] Linux-kernel-patch: [mixter.warrior2k.com/linux-2.4.17-nomemwrite.patch](http://mixter.warrior2k.com/linux-2.4.17-nomemwrite.patch)

ct



# HBO diploma AutoCAD

## Haal een HBO diploma en wordt een ACE 'AutoCAD Certified Engineer'

U bent AutoCAD engineer en wilt verder in uw vak. U wilt uw kennis en vaardigheden vergroten. Kortom, u wilt vooruit. U voelt voor een specialisatie; System Manager of Mechanical Designer. Dan heeft u nu een unieke mogelijkheid. U doorloopt een aantal cursussen, maakt een praktische eindopdracht, bij voorkeur bij uw eigen werkgever en verdedigt deze. Slaagt u, dan heeft u een AutoCAD HBO diploma verdiend.

De opleiding is bedoeld voor technische MBO'ers.

U doet een toelatingstest in de nieuwste versie van AutoCAD. Wanneer u deze met goed gevolg aflegt, kunt u direct van start.

Heeft u nog geen ervaring met AutoCAD of in de nieuwste versie van AutoCAD, dan volgt u eerst een Basis- of Updatecursus.

Deze opleiding neemt in totaal 8 cursusdagen in beslag, plus een afstudeeropdracht van 5 weken.

### De voordelen voor uw

#### (toekomstige) werkgever zijn:

- het bedrijf heeft een ACE in dienst en als zodanig een duidelijke kwalificatie
- de afstudeeropdracht is een project ten gunste van het bedrijf
- de afstudeeropdracht staat onder professionele begeleiding
- de afstudeeropdracht kan geschieden in de privé-tijd van de werknemer

### ACE System Manager

Een AutoCAD System Manager is in staat om zelfstandig AutoCAD toepassingen binnen een tekenkamer te begeleiden en te beheren. Hij is op de hoogte van de modernste tekentechnieken zodat hij tekenaars kan begeleiden om zo efficiënt mogelijk te werken. Hij kent de technieken om een professionele toepassing voor AutoCAD te maken. Hij heeft bewezen dat hij deze technieken kan toepassen.

### ACE Mechanical Designer

Een Mechanical Designer past de nieuwste 3D modelleertechnieken toe om \*parametrische modellen samen te stellen \*sneller een efficiënt mechanisch ontwerp te maken \*vanuit een 3D model werk- en samenstellingstekeningen te genereren.

### De voordelen voor u zelf zijn:

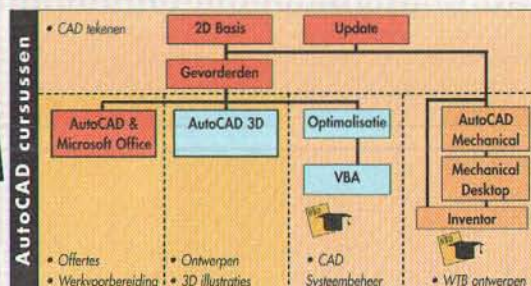
- u heeft een HBO diploma
- u bent een eind op weg naar een HBO Getuigschrift (18 studiepunten)
- u bent meer waard voor uw bedrijf
- u ontvangt studieboeken van AutoCAD, Mechanical Desktop of Inventor en last but not least:
- u ontvangt de studentenversie van de software van AutoCAD, Mechanical Desktop of Inventor (gehele versie gedurende twee jaar)!

Het ACE diploma is ook te behalen in de richtingen Architectural Designer.

**autodesk**  
authorized training center



Hogeschool van Amsterdam



Vraag de gratis informatieset aan: • (024) 356 56 77 • fax (024) 354 19 31

• E-mail: [info@cadcollege.nl](mailto:info@cadcollege.nl) • Internet: [www.cadcollege.nl](http://www.cadcollege.nl)

Kerkenbos 1018 B 6546 BA Nijmegen



Jürgen Schmidt

# Spionage op de werkvloer

## Zo komen nieuwsgierige collega's aan je gegevens

**Bij veiligheidsvraagstukken denken veel gebruikers in eerste instantie aan Trojaanse paarden en boosaardige hackers, die vanaf het internet hun pc bestoken. De nieuwsgierigheid van collega's in hetzelfde netwerk wordt vaak over het hoofd gezien. En dat terwijl gebruikers in hetzelfde netwerk een veel betere uitgangspositie hebben om toegang tot gevoelige gegevens te krijgen.**

Gebruikers die online bankieren regelen hun geldzaken vaak vanaf de werkplek. Ook handel in aandelen, online bestellingen en het gebruik van betaalde diensten verlopen vaak via het netwerk van de werkgever. Er is zelfs een categorie gebruikers, die dit soort zaken afhandelt op publieke locaties als bibliotheken, internet-café's etc. Wat daarbij vaak vergeten wordt is dat er wel een hoop gegevens door de kabels gaan, die je niet graag in andermans handen terecht ziet komen. Zelfs doodgewone mails bevatten vaak vertrouwelijke of in ieder geval persoonlijke informatie, die niet voor ieders ogen is bestemd.

Omdat ze in bedrijven over het algemeen door een firewall zijn afgeschermd van het 'kwaadaardige' internet, denken veel gebruikers dat ze volkomen veilig zijn, maar dit kon nog wel eens tegenvallen. Het grootste gevaar komt niet van Trojaanse paarden of hackers, maar van

nieuwsgierige collega's die in hetzelfde netwerk werken en dus toegang hebben tot hetzelfde afgeschermd netwerk en de daarin aanwezige resources. Het is namelijk beroerd gesteld met de bescherming binnen het netwerk zelf. Firewalls sluiten het netwerk alleen naar buiten toe af. In het netwerk zelf bevinden zich meestal geen beschermingsmechanismen en als die er wel zijn, zijn ze meestal eenvoudig te omzeilen.

Bij de meest simpele methode, die je vaak in LANs van kleinere bedrijven en studentenflats tegenkomt, zijn de afzonderlijke computers via een zogenaamde hub met elkaar verbonden. Deze stuurt binnenkomende signalen op een van z'n aansluitingen naar alle computers die op deze hub zijn aangesloten. Normaliter leest de netwerkkaart alleen de aan die kaart geadresseerde pakketten en geeft deze door aan het besturingssysteem. Pakketten 'naar buiten' worden door de op de desktopcomputers als gateway ingestelde router opgepikt (zie ook 'Adressering in het netwerk').

Maar alle netwerkkaarten kunnen met speciale tools in een zogeheten 'promiscuous mode' worden gezet. Hierdoor analyseren ze alle langskomende pakketten en dus ook de pakketten die aan andere computers of aan de standaard gateway zijn gericht. Dat heeft nog niets met TCP/IP te maken, maar werkt op het niveau daaronder – meestal dus Ethernet.

Met een zogeheten netwerk-sniffer, zoals tcpdump, kun je deze pakketten bekijken en er

ook meteen de gewenste gegevens uifilteren. Omdat vrijwel alle netwerkcommunicatie onversleuteld plaatsvindt, krijg je op die manier direct toegang tot het wachtwoord voor de mailbox van je collega's of kun je zien welke pagina's ze op internet bezoeken. Het is echter wel lastig om uit de gigantische berg gegevens de interessante data tevoorschijn te toveren.

Er zijn echter ook methodes die een stuk eenvoudiger zijn. Zogenaamde password-sniffers zijn gespecialiseerd in het op de achtergrond uifilteren van login-informatie en kunnen die opslaan in een log-bestand. Deze programma's zijn op de hoogte van de aanmeldprocedure van verschillende netwerkprotocollen en kunnen de relevante delen van de datastroom nauwkeurig uifilteren. Een meester in dit onderdeel is *dsniff*. Dit programma beheerst wel 50 verschillende protocollen, uiteenlopend van POP, IMAP, Napster tot ICQ en diverse database-bindingen.

### Meesurfen

Maar niet alleen wachtwoorden kunnen bespioneerd worden. Als je wilt weten wat een collega in de middagpauze uitvreet, kun je met de tool *webspy* met zijn browser 'meeliften'. Dit programma analyseert de door andere computers opgeroepen URL's en stuurt je eigen browser automatisch naar dezelfde pagina's. Als je collega een chatfreak is, kan zo al zijn online gefliert op ICQ, IRC of AOL achterhaald worden met behulp van *msg-*

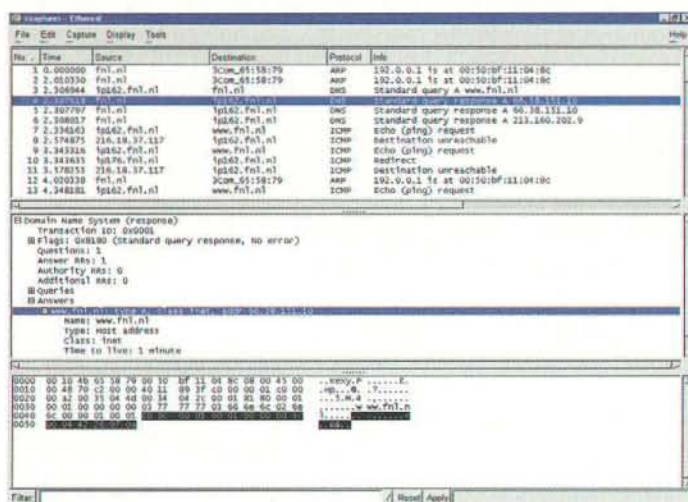
*snarf*. En het programma *mail-snarf* doorzoekt e-mails op bepaalde zoekbegrippen en slaat deze meteen op in het Mailbox-formaat. Aanvallers kunnen ze dus lekker makkelijk via hun eigen mailprogramma bekijken.

In Unix-netwerken wordt vaak het Network File System (NFS) gebruikt om bestanden in het netwerk ter beschikking te stellen. Wie zelf geen toegang heeft tot de NFS-shares, kan met *file-snarf* kopieën van de verstuurd bestanden maken.

Natuurlijk is deze selectie van spionagetools noch volledig, noch representatief. Het concept is echter bij al deze tools hetzelfde: als een aanvalleur alle relevante netwerkpakketten kan meelezen, hoeft een programma alleen nog maar voor het desbetreffende netwerkprotocol het interessante deel van de gegevens eruit te filteren en op te slaan.

Tools als *Juggernaut* gaan zelfs nog een stap verder en geven andermans online-sessies 'live' weer. Op commando laten zij via speciale TCP-pakketten (met gezette FIN of RST-vlag) de oorspronkelijke initiator weten, dat de verbinding beëindigd is. Terwijl het telnet-programma de gebruiker verteld dat de verbinding is beëindigd, kan de aanvalleur pakketten met valse afzenderadressen naar de server sturen. Ook andere TCP/IP-specialiteiten kunnen op deze manier worden gebruikt. Een programma als *tcniece* knijpt bijvoorbeeld de overdracht van geselecteerde TCP-verbindingen af, door vervalste pakketten over de





TCP-venstergrootte in de datastroom te gooien en speciale controlepakketten (ICMP source quench) te versturen. De TCP-venstergrootte is de hoeveelheid data die een verzender kan versturen in een bepaalde verbinding, voordat hij een bevestiging ('acknowledgment' ACK) terugkrijgt van de ontvanger.

## Switches gefopt

Systeembeheerders van grote netwerken hebben na deze introductie in eerste instantie misschien opgelucht ademgehaald. De bovengenoemde scenario's gaan hierbij namelijk niet op. In plaats van hub's maken ze namelijk gebruik van zogenaamde switches, die tussen twee verbindingspartners virtuele point-to-point-verbindingen creëren. Dit betekent dat – in tegenstelling tot bij een hub, waar alle aangesloten computers de totale bandbreedte moeten delen – elke computer over de theoretische capaciteit van een 100-Mbit-verbinding beschikt.

Dit betekent bovendien dat een netwerk-sniffer alleen die pakketten weergeeft, die voor je eigen computer zijn bedoeld. Alleen op de zogeheten monitoring-poorten van de switch zijn alle pakketten te volgen, maar over het algemeen worden hierop alleen maar diagnose-apparaten of Intrusion-Detection-Systemen aangesloten.

Toch zijn er ook in dit soort omgevingen mogelijkheden om het gegevensverkeer te bespioneren. De meest eenvoudige methode is het zogeheten ARP-spoofing. Hiermee kun je een computer zover krijgen dat hij pakketjes die voor het internet

bestemd zijn, niet naar de standaard gateway stuurt, maar naar een andere computer. Die stuurt ze dan door naar de router en daarmee naar buiten op weg naar de originele bestemming. Het kader 'Adressering in netwerken' legt uit hoe dit in z'n werk gaat.

Ook ARP-spoofing is meer dan alleen een theoretisch probleem. Het kan met kant en klare tools zoals *arpspoof* daadwerkelijk in de praktijk worden gebracht. Om ervoor te zorgen dat je de complete gegevensstroom te zien krijgt, moet je echter niet alleen de doelcomputer met vervalste ARP-pakketten overspoelen, maar ook de default-gateway. Hierna staat de spion weer het hiervoor genoemde arsenaal aan tools ter beschikking.

Behalve de default gateway is ook de lokale DNS-server een aantrekkelijk doelwit voor ARP-spoofing. Deze server zet internetnamen zoals `www.fnl.nl` namelijk om in het bijbehorende IP-adres `213.160.202.9`, waarnaar de pakketten die bestemd zijn voor de F&L-server dan verstuurd worden. Als je het verkeer van en naar de DNS-server

**DNS-spoofing:** de aanvaller geeft een vals IP-adres voor de fnl-server. Iets later druppelen ook de juiste antwoorden van de DNS-server binnen, maar die komen te laat.

via je eigen computer laat lopen, kun je met 'dnsspoof' de antwoorden op DNS-queries vervalsen. Zo zou je een surfer in plaats van het echte ip-adres voor [www.fnl.nl](http://www.fnl.nl) een lokaal adres zoals 192.168.0.5 in de maag kunnen splitsen.

De DNS-server beantwoordt het verzoek weliswaar ook – en dan met het juiste adres – maar omdat de query al bevredigend is beantwoord, verworpt de computer dat pakket. Om ervoor te zorgen dat de vervalste pakketten ook echt als eerste aankomen, bouwt de aanvaller ook bij hubs via ARP-spoofing een omweg via de eigen computer in.

De misleide browser maakt vervolgens in plaats van een verbinding met de web-server van de uitgever van c't magazine een verbinding met de computer met het ondergeschoven IP-adres. Als de web-server op die laatste computer vervolgens een vertrouwde pagina presenteert, zullen maar weinig surfers argwaan krijgen, en desgevraagd zaken als wachtwoorden gewoon opgeven. Een goed geprepareerde foutmelding vermijdt bovendien de indruk dat er iets geks aan de hand zou kunnen zijn. Een 'lolbroek' kan op die manier een collega van verkeerde informatie voorzien, die schijnbaar van de F&L-server lijkt af te komen.

Ook de toegang tot de centrale proxycache, waarover alle medewerkers normaal gesproken hun internetpagina's oproepen, kan via DNS-spoofing naar een eigen proxy-server worden

omgeleid. Die krijgt de websites op zijn beurt weer aangeleverd via de bedrijfsproxy. Dat je DNS-spoofing ook zinvol kunt inzetten, bewijst de schrijver van de tool *dnsspoof* met z'n bijgevoegde host-lijst. Deze leidt alle aanvragen aan bekende advertentie-servers zoals Doubleclick&co om naar het loopback-device (127.0.0.1). De aanvragen gaan dan naar een soort niemandsland, waardoor bijvoorbeeld opgevraagde banners niet worden weergegeven. Dit is dus een interessante mogelijkheid om met ongewenste cookies en banners af te rekenen.

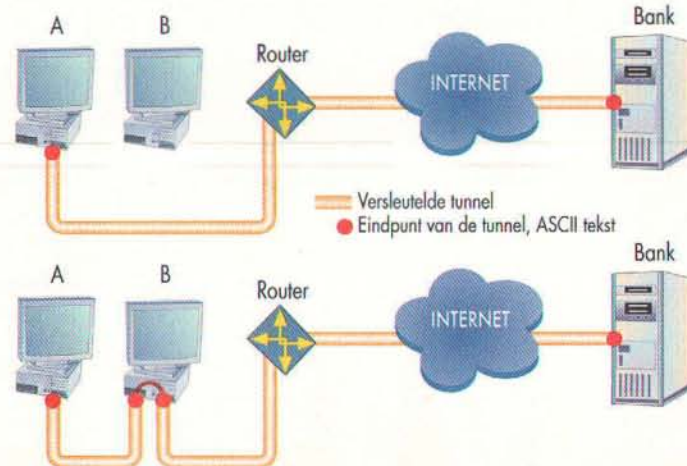
## Versleutelde geheimen

Als de verstuurde data echt relevant zijn, zoals bij online bankieren, maken de beheerders van de websites hopelijk gebruik van beveiligde verbindingen. Deze zijn te herkennen aan het voorvoegsel 'https:' in de URL. Je kunt deze https-verbindingen zien als een soort tunnel, waarbij aan de twee uitgangen speciale software alle gegevens ver- en ontsleutelt. Vervolgens wordt de niet-versleutelde tekst naar de browser respectievelijk server doorgestuurd. Door de tunnel reizen dus doodnormale http-aanvragen en -antwoorden. De inhoud daarvan wordt door de versleuteling aan het oog van de buitenwereld onttrokken.

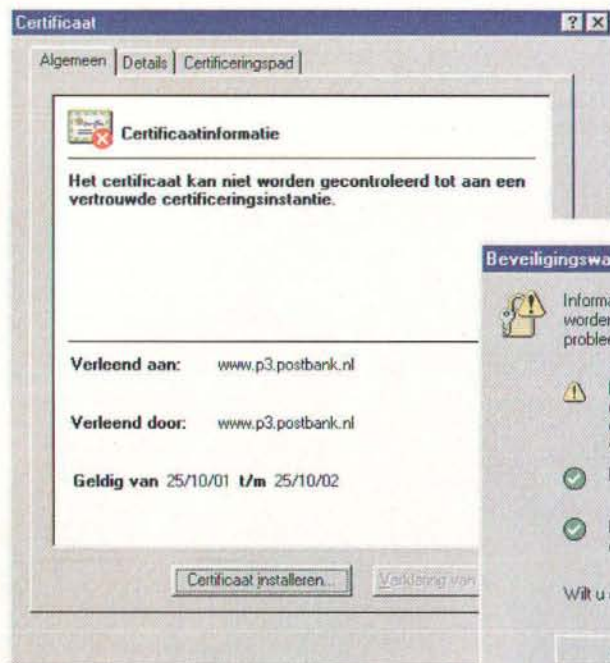
De gebruikte versleuteling zelf geldt nog steeds als veilig. Zelfs wanneer geheime diensten als de NSA de algoritmes met brute-force zouden kunnen kraken, zou dit zoveel moeite kosten dat het (vrijwel) nooit lonend kan zijn – tenzij in de implementaties fouten worden gevonden, waardoor de kraaktijd aanzienlijk verkort wordt. Maar normaal gesproken is 'real time' kraken binnen afzienbare tijd niet te verwachten.

Als dus in de tunnel niet kan worden ingebroken, moet de inbreker bij de eindpunten z'n kraak zetten. Als je er vanuit gaat dat de beheerder van de server voldoende zorgvuldig

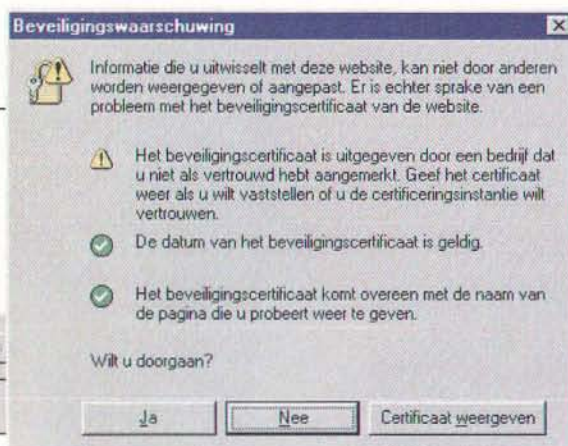
**Man-in-the-middle-aanval:** Door de versleuteling zijn de pakketten binnen de tunnel beschermd. Op de middelste eindpunten, die onder zijn controle staan, kan de aanvallers op B echter ASCII-tekst lezen.







**Waarschuwingen voor onbetrouwbare certificaten moet je serieus nemen.**



heid aan de dag legt, blijven er twee mogelijkheden over om bij de beveiligde gegevens te komen. De eerste stap bestaat uit het installeren van de juiste software op de computer van het slachtoffer. Deze software pikt de informatie op, voordat die versleuteld wordt. Meestal is dit een Trojaans paard dat op de voorgrond iets nuttigs doet.

De tweede methode staat bekend als de 'Man-in-the-Middle'-aanval. Hierbij verdeelt de aanvalleur de tunnel in twee delen, waarvan de middelste eindigen zich op zijn computer en dus onder zijn controle bevinden. Met behulp van tools als dnspooft zorgt de aanvalleur er vervolgens voor dat de surfer z'n beveiligde verbinding opbouwt met de computer van de aanvalleur

en niet rechtstreeks met de server van de bank. De computer van de aanvalleur onderhandelt vervolgens met de browser van de surfer over de versleutelingsparameters, zodat de aanvalleur de erna verzonden gegevens kan beoordelen.

Tegelijkertijd bouwt hij op zijn beurt een tweede verbinding op naar de server van de bank (het tweede deel van de tunnel), waarover de gegevens van de online klant verder worden gestuurd. Omdat hij zelf de verbinding heeft geïnitieerd, kan hij de antwoorden van de server natuurlijk ook decoderen en weer doorsturen naar de klant van de bank. De tool *webmitm* automatiseert dit proces en geeft bijvoorbeeld via https verstuurd wachtwoorden in ASCII-tekst

weer. Met een beetje handwerk kun je ook complete websites laten weergeven.

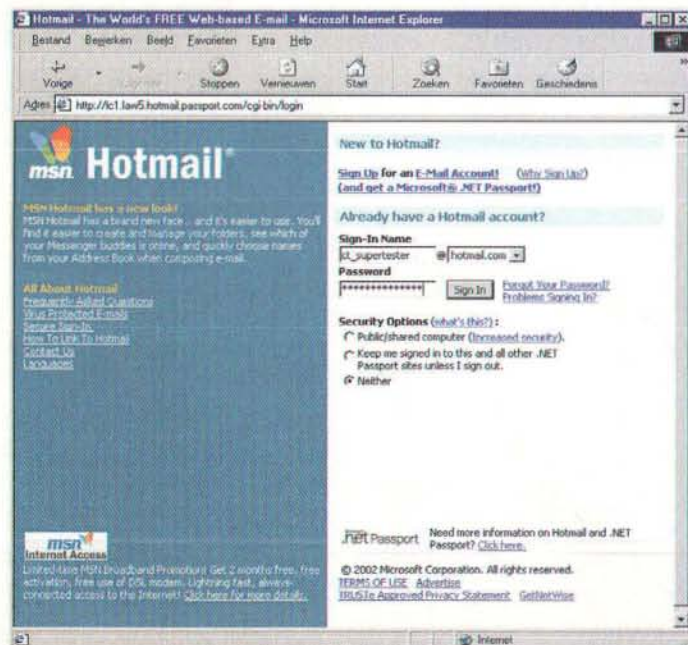
Voorwaarde voor de Man-in-the-Middle aanval is dat alle datapakketten langs de aanvalleur komen. Het dataverkeer komt normaal gesproken namelijk alleen langs beheerders van netwerkknoppunten – en langs je collega's in het LAN.

Toch ben je niet geheel weerloos tegen dit soort Man-in-the-Middle-aanvallen. Bij het begin van een beveiligde verbinding schotelt de desbetreffende server de browser een certificaat voor, dat z'n identiteit bevestigt. Dit certificaat krijg je in Internet Explorer en Mozilla te zien door te klikken op het hangslot in de statusbalk van de browser, onderaan het venster. Nog niet zo lang geleden kreeg je bij het ini-

tiëren van een versleutelde verbinding elk certificaat te zien, maar om encryptie wat gebruikersvriendelijker te maken zijn tegenwoordig in de browser een aantal vertrouwde certificeringsinstanties opgeslagen, zoals Thawte Consulting (Postbank) of Verisign (Rabobank). Certificaten die bij deze instanties zijn aangemaakt worden automatisch geaccepteerd door de browsers – zonder dat je ze nog handmatig hoeft te accepteren –, waardoor het encryptieproces volledig transparant verloopt.

Een aanvalleur beschikt normaliter niet over een dergelijk certificaat, dat op naam van een bank is opgesteld. En als hij er toch over beschikt, dan heeft de bank een immens groot probleem. In plaats daarvan wordt de browser een certificaat gepresenteerd, dat op naam staat van een andere website of dat niet door een 'geldige' certificeringsinstantie is ondertekend. In beide gevallen geeft de browser een bijbehorende waarschuwing, die de gebruiker zou moeten alarmeren.

Als het gebodte er maar genoeg energie in steekt, kunnen ze ook na werktijd een eigen certificaat in de browsers van slachtoffers importeren. In dat geval kan de surfer de manipulatie alleen nog bij een zorgvuldige controle van het desbetreffende certificaat herkennen. Gedetailleerde informatie over het op dat moment gebruikte certificaat kun je altijd verkrijgen door op het eerder genoemde hangslot in het browservenster te klikken. Maar wie durft er nu zeker van te zijn dat hij daadwerkelijk een vervalst certificaat herkent.



```
POST /cgi-bin/dologin HTTP/1.1
Accept: image/gif, image/x-bitmap, image/jpeg, image/pjpeg,
application/vnd.ms-excel, application/msword, application/vnd.ms-powerpoint, */*
Accept-Language: nl
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
Accept-Encoding: gzip, deflate
Cookie: MSPID=2; BrowserTest=Success%3f
User-Agent: Mozilla/4.0 (compatible; MSIE 6.0; Windows NT 5.1)
Host: ct.law5.hotmail.passport.com
Content-Length: 271
Connection: Keep-Alive
Cache-Control: no-cache
Referer: http://ct.law5.hotmail.passport.com/cgi-bin/login
```

```
login=ct_supertester&domain=hotmail.com&svc=mail&RemoteAPost=https%3AX2FX%
2Flogin.msnia.passport.com%2FX2FNL%2Fppsecure%2Fpost.asp&passwd=faked_pas
sword&enter=Aanmelden&sec=no&curmbx=ACTIVE&js=yes&lang=NL&beta=6ishot-
mail=1&mspp_shared=&id=2&fs=1&cb=lang%253dNL&ct=1074109256webmitm: child
9740 terminated with status 0
```

Hoewel je je ook bij Hotmail aanmeldt via een versleutelde verbinding bij Passport zijn de login en het wachtwoord wel degelijk te lezen. Ook bij internetbankieren in een LAN kan de PIN en TAN op deze manier achterhaald worden.



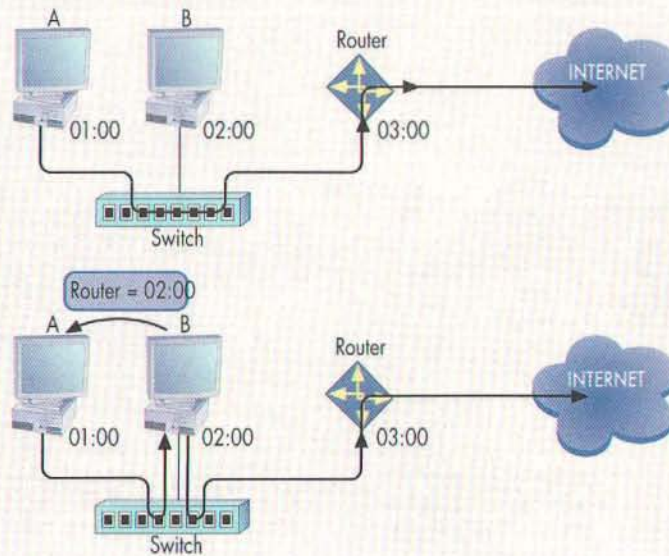
## Adressering in het net

Bij de adresseringmechanismen moet onderscheid gemaakt worden tussen het lokale net en externe computers. Lokale computers zijn computers die op dezelfde hub of switch zijn aangesloten. Het systeem kan dat achterhalen aan de hand van de eigen netwerkconfiguratie, dat wil zeggen het IP-adres en het subnetmasker. De laatste '0' in het netwerkmasker 255.255.0 zegt dat de laatste byte van het IP-adres het host-gedeelte is. De eerste drie horen bij het netwerkdeel. Bijgevolg zijn bij een IP-adres als 192.168.1.2 alle adressen die met 192.168.1 beginnen direct via Ethernet te bereiken.

Om 192.168.1.3 te bereiken, verpakt het systeem de IP-pakketten in een zogenaamd Ethernet-frame met het adres van de netwerkkaart van de computer – dit adres wordt ook wel MAC-adres genoemd. Dit MAC-adres wordt normaliter aan de afzender meegedeeld via het Address Resolution Protocol (ARP), door de ARP-query 'who has 192.168.1.3, tell 192.168.1.2' naar alle systemen in het net te versturen. De aangesproken computer antwoordt met een ARP-reply-pakket '192.168.1.3 is at 0:0:b4:53:3a37', dat het eigen MAC-adres opstuurt. Omdat de computer deze query niet voor elk afzonderlijk IP-pakket hoeft te herhalen, slaan compu-

ters het antwoord gedurende een paar minuten op in de zogeheten ARP-cache. Deze methode heeft echter het probleem dat ook niet opgevraagde ARP-antwoorden in deze cache terechtkomen en dat de cache-

Deze procedure wordt ARP-spoofing genoemd. Omdat ARP-pakketten het lokale net niet verlaten, moet de aanvaller zich echter wel in hetzelfde netwerksegment met hetzelfde submask bevinden.



**ARP-spoofing: Computer 'B' zendt continu ARP-antwoorden aan 'A', die daardoor pakketjes van A naar de router over de eigen netwerkkaart omleidt.**

gegevens vervolgens door het systeem ongecontroleerd gebruikt worden. Daarom kan een aanvaller deze cache 'vergifigen' met verkeerde ARP-antwoorden door bijvoorbeeld elke 30 seconden het eigen MAC-adres aan te prijzen als behorende bij 192.168.1.2.

Pakketten naar externe adressen verstuurt de computer normaal gesproken via de standaard gateway. Het IP-adres van deze gateway (in het voorbeeldnet 192.168.1.1) wordt eveneens afgeleid uit de TCP/IP-configuratie. Via ARP-spoofing kan een aanvaller ervoor zorgen dat

het slachtoffer alle pakketten voor de default-gateway naar zijn MAC-adres stuurt. Als op dit systeem IP-forwarding is geactiveerd, wordt het pakket opnieuw via het Ethernet verzonden naar de default gateway. Dit keer echter met het juiste MAC-adres. Normaliter merkt het slachtoffer hier niets van.

Je kunt ARP-spoofing ontdekken met een netwerk-sniffer aan de hand van de regelmatige ARP-antwoorden zonder voorafgaande aanvragen. Een Intrusion Detection System als Snort kan dit soort onregelmatigheden in het netwerkverkeer achterhalen en aan de gebruiker meedelen. Bovendien staan er in de ARP-cache van het slachtoffer, dat je met het commando 'arp -a' kunt bekijken, verschillende entries met hetzelfde MAC-adres. Deze kunnen echter ook van een zogeheten proxy-ARP afkomstig zijn, waarbij een computer als plaatsvervanger van het dialin-systeem functioneert.

De enige mogelijkheid om je te beveiligen tegen spoofing aanvallen is het gebruik van statische ARP-entries, die je met 'arp -s' kunt aanmaken.

Dit zul je echter wel eerst moeten overleggen met de netwerk-beheerder.

Desondanks hoeft je niet meteen bang te zijn dat een collega met tools als webmitm meteen volledig kan beschikken over je banksaldo. Allereerst kan hij alleen maar je online-activiteiten in de gaten houden. Als je serieus online bankiert wordt elke transactie door twee geheime stukken informatie beveiligd, waarover normaliter alleen de rekeninghouder beschikt: de zogenaamde PIN en TAN. De PIN identificeert de gebruiker (Personal Identification Number) en de TAN (TransAction Number) autoriseert een bepaalde actie. Zelfs als een aanvaller deze informatie weet te achterhalen, kan hij maar één transactie doorvoeren, omdat de TAN na het gebruik vervalt. In ieder geval voor de Postbank, maar

mogelijk ook bij andere banken, geldt, dat met één TAN wel meerdere betaaltransacties geautoriseerd kunnen worden. Het is theoretisch mogelijk om een TAN op te vangen, de gebruiker een foutmelding te geven en de dan nog geldige TAN voor een andere transactie te gebruiken. Dit vergt echter wel de nodige kennis en voorbereiding. Bovendien zijn er op dit moment nog geen tools die dit soort taken automatiseren, maar voor een universitair geschoolde informaticus zou dit geen probleem moeten vormen – een steeds groter wordende groep dus.

### (In-)Secure Shell

Wie regelmatig met ssh (Secure Shell) werkt, moet beseffen dat

ook daar tools als *sshtitm* Man-in-the-Middle-aanvallen mogelijk maken. Dit geldt in ieder geval voor – de inmiddels steeds minder gebruikte – versie 1.0 van het SSH-protocol. De aanvaller kan daarbij ondanks versleuteling toch login-wachtwoorden achterhalen, ssh-sessies bekijken en onder bepaalde omstandigheden zelfs overnemen ('hijacking').

De hier besproken aanvalstechnieken zijn echt niet alleen bij experts bekend, want ze zijn op openbare websites gedocumenteerd. Omdat ze op fundamentele zwakheden van het TCP/IP-protocol berusten, kun je er ook nauwelijks tegen beschermen. Alleen e-mails kunnen door versleuteling via programma's als PGP (en door het voor-

zichtig omgaan met deze sleutels) efficiënt tegen af luisteraars worden beschermd. Alleen de authenticatie van IP-pakketten zoals dat in IPSEC als onderdeel van IP-versie 6 is gepland, dicht deze gaten definitief. Totdat deze versie van het IP-protocol algemeen beschikbaar is en ook door iedereen gebruikt wordt, blijft er niet veel anders over dan je collega's te vertrouwen – of alleen online te bankieren in een veilige omgeving.

### Literatuur

- [1] Dsniff is te downloaden van <http://www.monkey.org/~dugsong/dsniff/>



48	00	31	00	52	00	45	00	55	00	53
5C	00	5C	00	42	00	46	00	47	00	57
5F	00	50	00	44	00	43	0D	0A	00	59
74	00	6C	00	69	00	6E	00	65	00	5C
75	00	73	00	69	00	6E	00	67	00	5C
73	00	63	00	68	00	6C	00	75	00	73
6E	00	65	00	75	00	65	00	73	00	0D



Dok1.doc

## Wat office-bestanden kunnen verraden

Tegenwoordig kan bijna iedereen office-bestanden lezen en bewerken. Daardoor flitsen er steeds meer office-documenten in hun eigen bestandsformaten als e-mail-attachment over en weer. Erg comfortabel, maar de keerzijde van dit comfort is dat de afzender, in de regel zonder het zelf te weten, een heleboel extra informatie verspreidt. Die informatie heeft niet alleen te maken met de ontstaansgeschiedenis van het document maar kan ook gevoelige bedrijfsinterne informatie onthullen. Zo overtreden aanbieders van office-pakketten, strikt gezien, de geldende wetten op dataprivacy, zonder dat ze het weten.

Programma's van verschillende fabrikanten wekken bij gebruikers de indruk dat hetgeen dat op hun harddisk staat

en wat ze op het beeldscherm bewerken, ook precies die informatie is welke ze later op papier en in het bestand hebben staan. Maar bestanden hebben in tegenstelling tot het quasi tweedimensionale papier een derde dimensie die aanvullende informatie over een tekst levert. Tijdens het afdrukken van zo'n bestand op papier wordt die derde dimensie overboord gooid. Dat is allemaal leuk en aardig, maar als de tekst in een bestand wordt doorgegeven dat voor iedereen toegankelijk is, blijft die derde dimensie dus behouden. Dat kan niet alleen erg gênant zijn, maar zou zelfs juridische gevolgen kunnen hebben. De omstreden Metrorapid in Duitsland is hier een goed voorbeeld van. Er werd een studie over de rendabiliteit van deze magnetische zweeftrein op internet geplaatst – in het .DOC-formaat. In dit document kon de geïnteresseerde lezer zien (als hij de revisies liet zien), dat binnen enkele minuten de zitplaatsen



per trein groeiden van 320 stuks naar 536 stuks, omdat een deskundige de vierkante meter iets moderner volgens de 'Japanse methode' berekende. Wat natuurlijk de trein een behoorlijk stuk rendabeler lijkt te maken...

## Veilige weergave

Het is inmiddels wel bekend dat aan het uitwisselen van bestanden risico's vastzitten. Met name office-bestanden kunnen perfecte containers voor 'malicious code' vormen (omdat ze bijvoorbeeld macrovirussen bevatten). Maar dat zijn zeker niet de enige problemen die door standaardapplicaties worden veroorzaakt. Hoewel het versturen van office-bestanden binnen bedrijven erg populair is, omdat ze zo mooi gestandaardiseerd lijken te zijn, en dus elke medewerker er mee verder kan werken, ligt hier al heel wat ellende op de loer. Bij bestanden die via e-mail worden ontvangen en in het eigen office-programma zijn overgenomen blijven de lay-out en de structuur maar zelden bewaard. Verschillende, respectievelijk verschillend geconfigureerde tekstverwerkers interpreteren een groot deel van de controle- respectievelijk formaatinformatie helemaal niet of zelfs verkeerd. In het extreme geval vervalsen ze de eigenlijke informatie, maar daarover later meer.

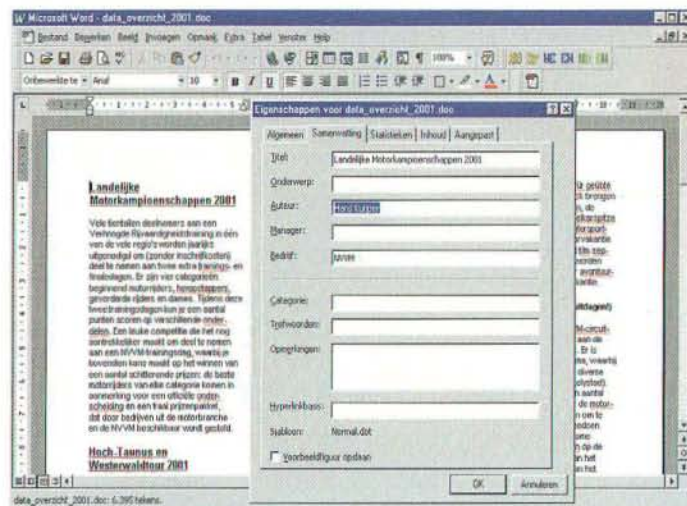
Ten laatste wanneer een bestand 'het eigen gebied' verlaat of als dit eigen gebied meer dan 100 werkplekken omvat, is het grote aantal edit-opties zelfs bij identieke tekstverwerkers niet meer te beheersen. Bijvoorbeeld door de individueel gebruikte beeldschermfonts, de verschillende printers en printerfonts, speciale add-ons en plug-ins en door programma's en macroversies. De hierdoor noodzakelijke nabewerking verhoogt het risico van vervalsingen – en gooit en passant het idee van WYSIWYG compleet overboord.

Het komt in de praktijk regelmatig voor, dat printers die thuis of op de werkvloer staan de klassieke office-bestanden van auteurs, die niet altijd even veel weten van de programma's, moeten vernieuwvuldigen. Het gebruik van identieke toepas-

singsprogramma's is dus geen garantie voor een betrouwbare weergave. Dat komt omdat niet iedereen even goed met de applicatie overweg kan en, omdat er individuele configuraties binnen formaatsjablonen of compatibiliteitsinstellingen worden gebruikt. Het resultaat is dus dat de maker van een office-bestand niet weet wat de ontvanger van het bestand zal zien.

advocaten of medici.

Wie geïnteresseerd is in de metagegevens van een bestand zal om te beginnen de optie 'Eigenschappen', die elke moderne office-applicatie biedt, aanklikken. Behalve zuiver statistische gegevens – bijvoorbeeld over het aantal alinea's, woorden of letters, vind je daar de aanmaak- en veranderingsdatum, de duur van de bewerking



**Alleen al de weergave van de eigenschappen van het bestand van Word verradt waarschijnlijk meer over het uit het web geladen document dan de bedoeling was van de auteur.**

Nog zwaarder dan deze onvoldoende gecontroleerde weergave weegt echter het feit dat office-bestanden ook informatie kunnen bevatten waar de afzender niets van af weet.

## Gegevens veranderen in informatie

Bepaalde meta-informatie over de inhoud van een bestand kan ook door onervaren gebruikers uit het office-programma zelf worden gehaald. De verstopte informatie, die in office-bestanden kan zitten, kan daarentegen meestal alleen met behulp van een hex-editor tevoorschijn worden getoerd. Die verborgen metagegevens kunnen bedenkelijk zijn met het oog op het arbeidsrecht. Bovendien is dit soort verborgen informatie in strijd met bepalingen over gegevensbeveiliging en kan deze onder bepaalde omstandigheden ook strafrechtelijk relevant zijn. Je kunt hierbij bijvoorbeeld denken aan schending van het beroepsgeheim bij

matie op het papier? Wie heeft het bestand het laatst bewerkt en opgeslagen? Wat kun je uit de trefwoordenlijst opmaken? Zolang het maar om een schrijver gaat doen dit soort vragen er waarschijnlijk verder niet toe, maar in een gestructureerde organisatie of in het geval van informatie-uitwisseling tussen verschillende organisaties kunnen onbedoeld antwoorden gegeven worden op zulke strategische vragen en kan er daardoor meer prijsgegeven worden dan bij de eigenlijk gebruikte tekst.

## Metagegevens

Het wordt echt spannend als je via de hex-editor ook de verborgen metagegevens tevoorschijn tovert en in een bepaalde context kunt plaatsen. Veel office-applicaties houden in het bestand chronologisch de auteurs die eraan gewerkt hebben, de computernamen, de opslagpaden en de bestandsnaam samen met veranderingen die hierop betrekking hebben, bij. Met een klein beetje moeite kun je dus achterhalen op welke computer een tekst werd bewerkt. Als de namen van de computers en hun plek binnen de organisatie bekend zijn, of wanneer je dit zo uit de naam kunt afleiden (bijvoorbeeld: 'persafd1', 'control1...') kan de weg van een bestand gedetailleerd worden gevolgd.

De ontvanger van het bestand zal misschien denken dat hij het bestand direct van de expliciet opgegeven afzender heeft gekregen; een nauwkeuriger blik in het bestand verradt echter wat anders: daar kan dan blijken dat ook de personeelschef er nog een keer naar gekeken heeft, of dat een collega er ten onrechte een blik op heeft geworpen, of misschien wel dat de afzender het bestand op zijn thuis-pc heeft bewerkt. Als de vorige bestandsnaam bekend wordt (iets als 'schrijven\_aan\_idioot.doc'), kan dat een flinke klap zijn voor de naar buiten toe zo professionele sociale verhoudingen.

Maar er kan nog meer, eventueel zeer interessante informatie in office-bestanden worden gevonden: documenten die door één of door verschillende personen worden bewerkt kunnen een



bewerkingsgeschiedenis bevatten. De weergave van zo'n geschiedenis kan bijvoorbeeld voor het bekijken van de lay-out worden uitgeschakeld. Daarna wordt desondanks een 'stieckme' protocollering doorgevoerd. Hierbij worden niet alleen de veranderingen aan de nuttige gegevens bewaard, maar, bij een bijpassend ingerichte workflow, ook de desbetreffende gegevens over personen en veranderingen. Het document verandert zogezegd in een spion. Zulke interne gegevens kunnen met name bij verstuurd ontwerp-contracten of persverklaringen interessant zijn. Deze fout weegt nog zwaarder als de office-bestanden niet alleen via e-mail aan een vrij kleine groep mensen worden verstuurd, maar zelfs, via zoekmachines, op het hele internet bekend worden gemaakt. Bedrijfsplannen die met een office-programma werden aangelegd bieden de geïnteresseerde websurfer de mogelijkheid om te controleren of het bedrijf bepaalde afdelingen heeft gesloten of bepaalde medewerkers nieuwe taken heeft toebedeeld.

## Het risico van snel opslaan

Ook het snel opslaan van bestanden brengt risico's met zich mee: zo zijn de formaten van office-programma's in de meeste gevallen niet 'upwards compatible'. Daarom converteert de huidige software bestan-

den die door oudere programma's werden aangelegd naar het eigen formaat. In de praktijk kan het gebeuren dat twee mensen die met verschillende tekstverwerkers werken dezelfde e-mail met een attachment krijgen waarin veel verschillende gegevens liggen opgeslagen. Dat gebeurt als bestanden met 'Snel opslaan' worden opgeslagen en daarvoor verschillende keren opnieuw werden bewerkt.

Een hex-editor laat zien dat de alinea's van zo'n bestand niet echt worden verschoven of gewist, maar dat de tekstverwerker 'alleen' bijbehorende pointers of 'markeringen' heeft gezet. Behalve het opblazen van de bestandsgrootte leidt dit tot de al genoemde interpretatiefouten. Ook nu kan een afzender van een office-bestand niet controleren wat de ontvanger daadwerkelijk te zien krijgt. Stel je maar eens voor wat de verwikkelingen kunnen zijn als ter voorbereiding van een belangrijke politieke of economische beslissing statistische cijfers in zo'n bewerk document worden getoond en zowel de ontvanger als de afzender absoluut geen reden hebben om eraan te twijfelen dat hun teksten wellicht niet met elkaar overeenkomen.

Ook een ander scenario is mogelijk: het recyclen van een tekst op een redactie, wat tegenwoordig veel voorkomt, kan bijvoorbeeld tot gevolg hebben dat alle eerder aangeschreven geadresseerden in het bestand behouden blijven omdat wissen

op het beeldscherm de tekens niet verwijdert uit het bestand. Daar komt bij dat zo'n bestand, waarvan onder bepaalde omstandigheden verschillende afdrucken gemaakt kunnen worden, binair hetzelfde is. Het signeren van zo'n tekst verleent een officiële status aan onbewust meegesleepte inhoud, maar beveiligd de informatie die de afzender wil aanbieden niet.

Dit voorbeeld maakt duidelijk dat het niet toegestaan zou mogen zijn dat zowel de bestandsformaten als de 'interpreters' alleen bij de softwarefabrikanten bekend zijn of dat alleen door hen het rechtmatige gebruik bepaald mag worden. Met name de steeds grotere roep om elektronisch zakenverkeer of e-government is met speciale eisen verbonden. Wat heb je aan binair identieke office-bestanden die op onbegrijpelijke wijze geïnterpreteerd worden en bovendien verborgen informatie bevatten? Bij 'identieke' applicaties die op verschillende besturingssystemen worden gebruikt krijg je soms verschillende weergaven van documenten. Aan deze onderdelen van een beveiligde informatie-uitwisseling moeten dezelfde eisen worden gesteld als bijvoorbeeld aan de signatuur of versleuteling zelf. Het patentvrije gebruik van open source applicaties zal hier een vaste plek moeten krijgen.

## Oje OLE

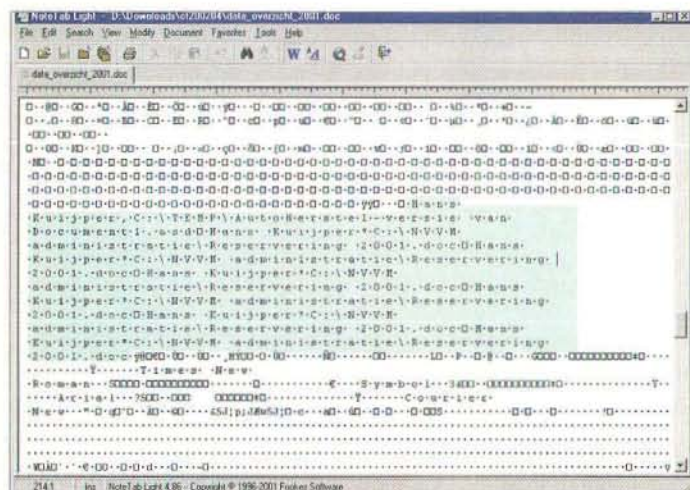
Een ander probleem kan veroorzaakt worden door gegevens die opgenomen zijn in documenten; in de praktijk zorgt het gebruik van gelinkte of geïntegreerde documenten (OLE) vaak voor ontbrekende of verkeerde informatie. Je krijgt hiermee te maken als aan een mail slechts delen van de totale informatie worden meegegeven doordat bestanden die met een document zijn verbonden, gewoon ontbreken in het attachment. De ontvanger wordt er in het gunstigste geval tijdens het laden op gewezen dat toegevoegde bestanden niet konden worden gevonden. Diagrammen worden ondanks de waarschuwingen echter in perfecte kwaliteit weergegeven, waarmee bij de gebruiker weer elke twijfel onterecht wordt weggenomen.

## Het schenden van gegevensbeveiliging

Een aantal formaten zijn, zoals boven beschreven, in staat om informatie zogezegd verborgen te transporteren. Bij spreadsheets zie je dat het hoofdbestand, dat gebruik maakt van geïntegreerde waarden van andere bestanden, een 'herinnering' aan de ontbrekende documenten omvat. Wanneer die herinnering werd aangelegd en of die ook maar gedeeltelijk waar is kan echter op geen enkele manier gecontroleerd worden. Dat uitzoeken is voor veel gebruikers te veel werk, zij werken daarom met de verkeerde waarden verder.

Bedrijven zouden eens over het risico dat het gebruik van office-programma's met zich meebrengt moeten nadenken. Binnen de driehoek van de doelen 'functionaliteit, veiligheid en gegevensbescherming' moeten ze dan bepalen of een methode of een techniek geschikt is voor dagelijks gebruik. Elk bedrijf vindt in deze driehoek haar optimale werkwijze, vanzelfsprekend rekening houdend met verdere beperkende factoren (kosten, verplichtingen van vroeger, medewerkers, opleidingsniveau, rechtelijke situatie etc.). Aan het voorbeeld van een firewall kan goed duidelijk worden gemaakt dat de technische aspecten van de gegevensbeveiliging en systeemveiligheid bij de beoordeling van een techniek die door de hele organisatie wordt gebruikt elk afzonderlijk bekeken moeten worden.

Op de firewall kan in principe in elk binnenkomende en uitgaande datapakje worden gekeken – en dat is precies wat de systeembeheerder ten behoeve van de systeemveiligheid ook wil doen. Dan moeten echter ook de volgende (politieke) vragen worden gesteld: moet en mag dit ook gebeuren als dit tegelijkertijd betekent dat persoonlijke gegevens van medewerkers automatisch in de gaten gehouden worden? Wie heeft dan toegang tot de gegevens die hierbij worden opgeslagen? De personeelsvertegenwoordiger verwijst naar de gegevensbescherming als hij zegt dat zulke gegevens absoluut niet doelloos en zonder toestemming van de



Absolute drivepaden horen nog tot de wat onschuldiger informatie die Word in zijn documenten verstopt.



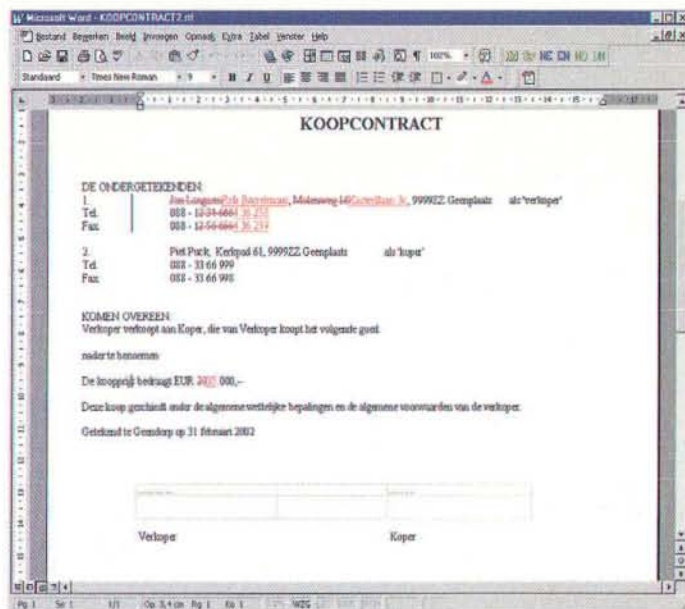
medewerkers automatisch mogen worden verzameld. De medewerkers eisen op hun beurt echter dat er bepaalde netwerkdiensten vrijgegeven worden, wat het systeembeheer weer voor veiligheidstechnische problemen stelt. Men moet zich niet alleen bij firewalls, maar bij elke applicatie die binnen de hele organisatie wordt gebruikt afvragen hoe de werkwijze ten aanzien van functionaliteit, veiligheid en gegevensbescherming optimaal kan worden aangepast. Een belangrijke voorwaarde voor het vinden van die optimale werkwijze is in elk geval de mogelijkheid tot het controleren van de gegevens.

De beschreven manier van overwegend voorzichtigheids-halve automatisch gegevens verzamelen, zoals office-programma's dat vaak doen, wijst erop dat de producenten van deze programma's zich niet aan de wettelijke bepalingen ten aanzien van gegevensbescherming houden. Het zijn deze bepalingen waaraan office-programma's zich niet houden als niet precies gedefinieerd wordt waar de in de bestanden verborgen gegevens voor dienen of omdat bijvoorbeeld het comfort van een meervoudige undo-functie geboden moet worden.

## Kennis is plicht

Het is ongetwijfeld onvermijdelijk en zelfs wenselijk dat office-programma's de voordelen van een elektronische workflow met name toegankelijk maken voor een sterkere automatisering van de communicatie. Wat de gebruiker echter in de overgangstijd van het papieren naar digitale medium van 'actieve documenten' zou moeten eisen is dat bestanden die uit de eigen workflow gaan, alleen die informatie bevatten die bij hem bekend is. De gebruiker moet makkelijk kunnen controleren of dat ook het geval is. Aan deze voor de hand liggende eis komt op het moment geen enkel programma, dat veel in organisaties wordt gebruikt, tegemoet.

Alles welbeschouwd moet je je dus afvragen of het versturen per gegevensdrager of via e-mail of het instellen van workflow-documenten op het web



**Ook na de export naar RTF kun je met een paar muiskliks de bewerkingsgeschiedenis van een Word-document achterhalen.**

in het concrete geval absoluut nodig is. Door de documenten te kopiëren naar een nieuw bestandsformaat kan in elk geval heel wat informatie die anders in het standaardformaat te vinden is, worden onderdrukt. De maker van de tekst kan er desondanks niet zeker van zijn dat de bestanden alleen de gewenste informatie bevatten. Zodra een document uit de organisatie gaat, moet je het naar een exportformaat converteren. Voor teksten is dat bijvoorbeeld ASCII, met name als je alleen de eigenlijke tekst maar niet de lay-out nodig hebt.

## Beter uitwisselen

Als bovendien de lay-out behouden moet blijven, bijvoorbeeld bij klantinformatie, kan het beste voor PDF worden gekozen. PDF-bestanden zijn in acceptabele mate trouw aan de lay-out. Voor de bestanden is het leesprogramma Acrobat Reader gratis verkrijgbaar. Dit is in wezen immers ook een soort elektronische afdruk, bovendien komt het tegemoet aan het feit dat in veel organisaties documenten nog steeds op papier worden bekeken. Het uitwisselingsformaat RTF biedt behalve de duidelijk hogere compatibiliteit tussen applicaties en systemen ook al veel meer workflow-elementen – zo kan de optie 'Wijzigingen bijhouden' in de regel ook in RTF-

bestanden worden gebruikt. In zoverre kunnen ook RTF-bestanden voor problemen zorgen. Hoewel er de laatste tijd niet alleen in PDF maar ook in RTF virussen werden ontdekt, is het risico voor de veiligheid en gegevensbescherming wat dat betreft lager dan bijvoorbeeld bij MS-Office-documenten.

Als alternatief zouden onder bepaalde voorwaarden zeker ook andere, niet-proprietaire formaten zoals HTML, GIF of JPEG in aanmerking kunnen komen. Hoewel onder HTML bijvoorbeeld geen tag voor de opgave van voetnoten wordt aangeboden, zouden in veel gevallen eindnoten wellicht een goede vervanging kunnen zijn, zeker als je denkt aan de veiligheid die je ermee wint. Als er inderdaad een beweging buiten de grenzen van de organisatie gaat, of de workflow tot daarbuiten plaatsvindt, verdienen deze formaten de voorkeur. Daarmee heb je namelijk in elk geval een kleine kans om te controleren wat er in de bestanden zit.

Meestal gaat het echter om een document dat ook in de tot dusver doorgevoerde uitwisseling op papier alleen als drukwerk en niet met een geïntegreerde aanmaakgeschiedenis werd uitgewisseld. Van het thans wijd verbreide XML kunnen we een voldoende aanbod

aan structuur- en layout-markups verwachten. Voor zover HTML-pagina's tegenwoordig niet met de hand worden aangelegd, kunnen we het in eerste instantie voor de hand liggende gebruik van de meeste office-applicaties voor het aanleggen van HTML-pagina's alleen maar afraden. Afgezien van het feit dat de HTML-pagina's hierbij meestal enorm worden opgeblazen, zit een deel van de al genoemde meta-informatie nu omgeven door HTML/XML-tags in deze pagina's. Daarmee heb je weinig of niets gewonnen. Bovendien kunnen zulke HTML-bestanden door leken meestal niet gelezen of veranderd worden.

## Conclusie

Om veiligheidsredenen worden binnenkomende e-mails tegenwoordig met een virus-scanner gecheckt. Misschien is het nu tijd om ook de uitgaande mail te controleren. Je zou er bijvoorbeeld aan kunnen denken een policy op te stellen aan de hand waarvan het versturen van normale office-bestanden wordt verhindert of tekst-attachments naar PDF worden omgezet. Er zou van de software-industrie of van de 'open source'-gemeenschap verlangd kunnen worden dat ze een soort 'content structure validator' creëren. Die zou door de beheerders, aangepast aan de eisen, van parameters voorzien moeten kunnen worden. Het zou voor deze veiligheidstoepassingen zeker nuttig zijn als de bestandsformaten volledig open en gedocumenteerd zijn.

Er ontbreekt ons inziens tot dusver een bestandsformaat dat aan een aantal wenselijke criteria voldoet. Behalve het handhaven van de lay-out zou het formaat in elk geval door gemiddelde vaklieden op inhoud beoordeeld moeten kunnen worden. Het zou niet als transporteur van nadelige inhoud moeten dienen. De integratie van Java-script in PDF is hiervoor zeker niet de juiste manier. Bovendien zou zo'n document op eenvoudige en begrijpelijke wijze met een trefwoord beschreven en ondertekend moeten kunnen worden. Dat zou betekenen: geen veranderingen bij verschillende printers, geen opslag van de computernamen. **ct**



Hajo Schulz

# Veiligheid voor alles

## Backupstrategieën voor Windows-systemen

**Als we de beloftes van de fabrikanten mogen geloven dan stelt het in gebruik nemen van een nieuwe computer niet veel voor: gewoon de verschillend gekleurde kabels er insteken, aanzetten en klaar is Kees. Des te groter is de teleurstelling als er daarna alleen nog maar cryptische foutmeldingen te lezen zijn of als het beeldscherm helemaal donker blijft.**

Een nieuwe computer die er de brui aan geeft, valt eigenlijk onder de wettelijke garantie van de leverancier. Maar het kan natuurlijk gebeuren dat die leverancier op het moment dat je hem nodig hebt, in een weekend of zo, niet bereikbaar is. Dan kun je natuurlijk ook zelf aan de slag gaan om het probleem te achterhalen. De methodes waarmee je computerfouten op kunt sporen en opheffen zijn evenwel niet alleen bedoeld voor nieuwe computers: de pc kan er ook mee ophouden tijdens het dagelijkse gebruik of nadat je hem hebt omgebouwd.

Omdat zulke crashes zich altijd op het meest ongunstige moment voordoen is het verstandig wat voorzorgsmaatregelen te treffen om het systeem als de

nood aan de man komt snel weer draaiende te krijgen. Tot die voorzorgsmaatregelen behoort ook een regelmatige backup van je gegevens. Dit artikel laat zien hoe je dat onder Windows het beste kunt doen.

Het terugzetten van een backup is echter geen universeel wondermiddel als de computer kuren begint te vertonen. We hebben daarom in een artikelenreeks in de vorige c't [1] al laten zien hoe je hardwarefouten systematisch aanpakt en in het artikel hierna vertellen we hoe je het systeem met behulp van een zelf gemaakte 'bootable' cd weer zover tot leven kunt wekken, dat je tenminste de belangrijkste tools voor systeemdiagnose en -herstel kunt gebruiken. In een artikel in het vorige nummer zijn ook de

vernieuwingen aan bod geweest die Windows XP omtrent het zoeken naar en het opheffen van fouten met zich meebrengt [2] en verder waren daar ook tips voor Linux- en Mac-users te vinden [3].

### Eén backup is geen backup

Als je je tegen het verlies van je waardevolle gegevens wilt beschermen moet je er regelmatig backups van maken. Het is echter niet gemakkelijk om een goede backupstrategie te ontwerpen: het veiligst is nog een dagelijkse complete backup van de hele harddisk. Dat is vaak echter onpraktisch, omdat het ten eerste heel veel tijd kost en ten tweede omdat de capaciteit van betaalbare backupmedia al lang niet meer gelijk op gaat met de capaciteit van de huidige harddisks.

Het andere uiterste van een 'backupstrategie' is je gegevens helemaal niet meer beveiligen. Dit is niet zonder meer af te wijzen: backups zijn geen doel op zich. Ze moeten er veeleer voor

zorgen dat de te verwachten hoeveelheid tijd, geld en zenuwen bij het herstellen van de verloren gegevens zo klein mogelijk wordt gehouden. Als het hele backup-gebeuren zelf echter meer geld/tijd kost dan het moet voorkomen, is dat dus contraproductief. Op backupmedia moet je echter zeker niet besparen. Twee sets voor elk gebruikt backup-schema is een absoluut minimum. Zo kan bij een gegevens-backup altijd de laatste versie in de kast blijven liggen en is daarmee tegen gegevensverlies beveiligd. Als je met slechts één backupset werkt, wordt deze tijdens het maken van een nieuwe backup natuurlijk overschreven. En als toevallig net op dat moment de bliksem in je computer slaat kan het gebeuren dat noch de originele gegevens, die intussen overschreven zijn, noch de onvolledige nieuwe backup gelezen kunnen worden.

Backups zullen grofweg in de volgende twee gevallen worden aangesproken: in het eerste geval, als het hele systeem getroffen is door een hard- of softwarefout (bijvoorbeeld als de







eigen voorkeur kunt aanpassen: om te beginnen moet je de oorspronkelijke map kopiëren en vervolgens de nieuwe positie invoeren. Of je hier directories als de browser-cache (registratie 'Cache'), de cookies, de desktop of de verwijzingen naar de laatst gebruikte documenten (registratie 'Recent') of webpagina's (registratie 'History') bij wilt betrekken is een kwestie van smaak. Het is in elk geval zinvol voor Favorieten (registratie 'Favorites') en onnodig voor het startmenu omdat dat alleen bij programma-installaties verandert – en dan moet je sowieso een complete backup maken.

Als je alle waarden aan je voorkeuren hebt aangepast moet je nog een controlerende blik werpen op de sleutel 'User Shell Folders' in hetzelfde registry-pad: alle bestaande registraties moeten overeenkomen met die in 'Shell Folders'; ontbrekende registraties hoeft je echter niet toe te voegen. Onder Windows 2000 en XP zul je nog aandacht moeten besteden aan de waarden die geen absolute positie opgeven maar beginnen met '%USERPROFILE%': deze registraties hebben betrekking op de home-directory van de aangemelde gebruiker. Dat kun je het best centraal veranderen want veel applicaties leggen hier direct eigen directories of bestanden aan. De map waarin Windows de home-directory voor nieuw ingerichte gebruikers aanlegt staat in de registry in de sleutel HKEY\_LOCAL\_MACHINE\Software\Microsoft\WindowsNT\CurrentVersion\ProfileList en daar in de registratie 'ProfilesDirectory'. De mappen voor al bestaande gebruikers liggen in subsleutels met cryptische namen van minstens 40 tekens; elk in de registratie 'ProfileImagePath'. De subsleutels met kortere namen horen tot de systeemaccounts, hier kun je maar beter afblijven. Alle verwijzingen naar gebruikersprofielen kun je veranderen naar zelf gedefinieerde opslagplaatsen die echter wel moeten bestaan - typfouten kunnen fataal zijn voor de desbetreffende useraccount.

Om ervoor te zorgen dat deze veranderingen ook effect hebben op de in 'User Shell Folders' opgegeven directories, moet je daar de met '%USER-PROFILE%' beginnende waarden onveranderd laten: het systeem vervangt deze placeholder

bij het uitlezen van de registry door de 'ProfileImagePath' van de actuele gebruiker. Gerichte manipulaties kunnen zinvol zijn, bijvoorbeeld als alle gebruikers door ruimtegebrek een directory voor de browser-cache moeten delen of als je de cookies in een vluchtige RAM-disk wilt onderbrengen.

Na al deze registry-manipulaties moet je je in elk geval af- en opnieuw aanmelden, anders hebben ze geen effect. Als er al verschillende user-accounts op de computer bestaan moet je de procedure, voor zover hij betrekking heeft op substeleuts van HKEY\_CURRENT\_USER, voor alle users herhalen.

## Helder tot bewolkt

Er bestaan verschillende manieren om ook applicaties ertoe over te halen om hun informatie op de datapartitie op te slaan. Dit gaat het gemakkelijkst als je ze pas na de beschreven manipulaties in de registry installeert. Het setup-programma vraagt vaak naar de voorkeur van de gebruiker en leest de voorinstelling uit de registry zodat je hem alleen nog maar hoeft te bevestigen. Gebruikersvriendelijke programma's bieden ook na de installatie de mogelijkheid om in te stellen waar een bepaalde categorie bestanden opgeslagen moet worden. Voordat je drastischere methodes gaat toepassen is het verstandig om eerst een blik te werpen in het Extra-menu.

Microsoft Word biedt bijvoorbeeld onder 'Extra's / Opties / Bestandslocaties' de mogelijkheid om voor sjablonen, woor-

denboeken, autostart-bestanden en andere zaken aparte directories te configureren. Er bestaan zelfs programma's als de Netscape Communicator met een eigen gebruikersbeheer, waarbij je voor elk profiel een eigen directory kunt definiëren.

Als een programma zulke mogelijkheden niet biedt of ondanks een herconfiguratie toch per se de gegevens in zijn programmadirectory wil opslaan, helpt het vaak nog om eens naar de registry te kijken. Sommige applicaties hebben namelijk dezelfde tik als Windows; er is wel een instelmogelijkheid maar in het programma zelf zit geen bijbehorend dialoogvenster. Zulke instellingen zitten in de regel in de registry-takken Software\Fabrikant\<Programmanaam> onder HKEY\_LOCAL\_MACHINE voor globale instellingen of onder HKEY\_CURRENT\_USER voor gebruikersspecifieke instellingen. Als je hier veranderingen doorvoert, doe je er net als bij alle experimenten met de registry goed aan om de desbetreffende registry-tak eerst naar een .reg-bestand te exporteren, zodat je tenminste nog terug kunt als de applicatie slecht reageert op manipulaties.

Ook hier is het zinvol om op de nieuwe opslagplek voorlopig alleen een kopie van de aanwezige bestanden te zetten en een tijdje in de gaten te houden of de applicatie vlekkeloos loopt. Na deze testfase moet je bovendien de veranderingsdatum van de oude en nieuwe bestanden bekijken: als ze identiek zijn en beide vóór het kopieertijdstip liggen, slaat de applicatie hier blijkbaar

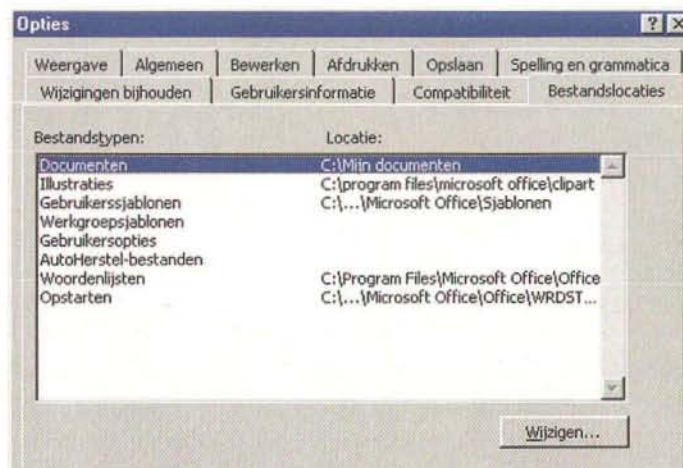
tijdens lopend gebruik niets nieuws op; als de 'oude' nieuwer is dan de 'nieuwe', hebben de veranderingen aan de registry niets opgeleverd en gebruikt het programma de bestanden nog steeds op de originele positie. Door in de gaten te houden wanneer de datums van bestanden in de programmadirectory werden veranderd is het overigens doorgaans mogelijk om de bestanden te identificeren waarin applicaties informatie schrijven zonder de gebruiker hiervan op de hoogte te stellen.

Als het met geen mogelijkheid lukt om de datadirectories te veranderen kun je het best een makkelijk backupprogramma gebruiken waarbij je afzonderlijke bestanden ten behoeve van een backup kunt selecteren en zulke selecties kunt opslaan en hergebruiken. Het kan ook goedkoper met een zelf gemaakt batchbestand dat gewoon uit een lijst van copy- of xcopy-instructies bestaat. Hiermee kun je dan de desbetreffende bestanden voor de eigenlijke backup naar de datapartitie kopiëren of meteen het eigenlijke backupprogramma uitvoeren: als je in het bezit bent van een cd-rw-drive en een packet-cd-driver kun je je bestanden langs deze weg vrij eenvoudig in veiligheid brengen.

Nou maar hopen dat Microsoft eindelijk leert de configuratiemogelijkheden die eigenlijk in het systeem aanwezig zijn 'officieel te maken'. Bovendien zou het goed zijn als applicatie-ontwikkelaars voor het opslaan van bestanden alleen nog maar de door het systeem opgegeven directories zouden gebruiken of tenminste handige instelmogelijkheden zouden aanbieden.

## Literatuur

- [1] Christof Windeck, *Opgekrift*, Zo krijg je je pc-hardware weer aan de gang, c't 3/02, p. 60.
  - [2] Peter Siering, *Handwerk*, Alles over het configureren van, en het zoeken naar fouten in Windows XP, c't 3/02, p. 70.
  - [3] Andreas Beier, *Mac EHBO*, Opstartproblemen verhelpen bij lastige Macs, c't 3/02, p. 68.
- Dr. Oliver Diedrich, *Pinguïns in de knel*, EHBO voor Linux opstartproblemen, c't 3/02, p. 69.



Microsoft Word kan verschillende bestanden in vrij te kiezen mappen opslaan, maar biedt niet echt zinvolle standaardinstellingen.



EEN JAAR LANG THUIS GESTUURD  
VOOR MAAR

€ 11

**Computer easy**  
maart 2002  
www.computer-easy.nl  
€1,99

**Muziek via internet**  
Het nieuwe superformaat MP3pro

**Windows XP**  
Alles wat je  
**TEST: Virusscanner**  
**Internet**  
Zo gebruik  
**Tips & Tricks**  
► Excel: je  
► Word: Te  
**Brand**  
Meer kw  
**Gratis to**

**Computer easy**  
maart 2002  
www.computer-easy.nl  
€1,99

**Digitale camera's**  
Zo maak je goede foto's

**Het beste abonnement voor internet**  
ISDN, ADSL, kabel of toch gewoon de modem?  
Kies zelf welk internetabonnement het best bij je past

**HELP, ik wil geen ongewenste e-mail!**  
Genoeg van die vervelende reclame?  
Zo hou je ongevraagde post uit je computer

**De beste tips:**  
**Lekker werken met Excel**

**Test:**  
**8 dvd-branders**  
We hebben ze allemaal getest!

**WINDOWS XP**

**Computer easy**  
maart 2002  
www.computer-easy.nl  
€1,99

**8 DVD-BRANDERS • TIPS VOOR DIGITALE FOTO'S • WINDOWS XP • ONGEWENSTE E-MAIL**

Neem nu een abonnement en ontvang voor maar €11 Computer easy een jaar lang in huis (zes nummers). Zo weet je zeker dat je geen nummer mist en het is nog goedkoper ook!

HELDER • MAKKELIJK • INFORMATIEF



Axel Vahldiek, Herbert Schmid

# Zilveren redder

## Nood-cd voor Windows zelf aanleggen

Als Windows echt niet meer opstart, moet je bootable reddingsdiskette je uit de brand kunnen helpen. Maar door het grote aantal noodprogramma's dat je dan vervolgens nodig kunt hebben, is een floppy vandaag de dag niet meer genoeg. Hoogste tijd dus om deze door een cd te vervangen.



Een reddings-cd ter vervanging van de Windows-opstart-diskette moet vooral de problemen opheffen, die ervoor zorgen dat Windows niet meer opstart. Bij dergelijke problemen kan het om defecte of verloren partitietabellen of systeembestanden gaan. Een virusbesmetting kan natuurlijk ook. Daarom zou je op een 'reddings-cd' niet alleen alle programma's moeten zetten die je in geval van nood nodig hebt. Hij moet ook bootable zijn en op zoveel mogelijk pc's met willekeurige Windows-versies universeel kunnen worden ingezet.

De benodigde reddings-cd bestaat dus uit meerdere onderdelen: in het bootable gedeelte belandt een kopie van een zelf aan te leggen opstartdiskette die met speciale drivers de start van een DOS-omgeving op zo veel mogelijk pc's toestaat. Na de start van de cd staan de gegevens die in het boot-gedeelte zitten via een virtuele drive A: ter beschikking. Hierdoor verschuift de identificatie van 'de

echte' floppydrive naar B:. Het datagedeelte van de cd verschijnt onder DOS niet als diskette, maar als een 'echte cd'. Hier zet je dus al die DOS-programma's op, die je in geval van nood nodig zou kunnen hebben.

Maar niet alle programma's werken zonder problemen vanaf de cd. Daarom moet er bovendien nog een RAM-disk aangelegd worden, die als zelfstandige drive onder DOS verschijnt, en in tegenstelling tot de cd ook schrijfbewerkingen toestaat. Precies hierom belandt hier bijvoorbeeld ook de virusscanner. Hij moet immers ook kunnen schrijven zodat hij zijn virusdefinities kan actualiseren. De op cd meegebrachte definitiebestanden worden immers steeds ouder en herkennen dan natuurlijk de nieuwere virussen niet meer. In de RAM-disk belanden ook alle programma's waarmee je ook zonder ingelede cd in de DOS-omgeving verder wilt kunnen werken.

Omdat de exacte configuratie

van het bootable gedeelte van de cd en van de RAM-disk van de selectie van de diagnose-, beveiligings- en herstellingsprogramma's afhangt, moet je eerst de software voor het datagedeelte selecteren. In dit artikel willen we een aantal scenario's voor het gebruik van de reddings-cd en de daarvoor geschikte software presenteren. We willen er echter nadrukkelijk op wijzen dat het hierbij alleen maar om voorbeeldscenario's gaat. We hebben ze op onze dagelijkse ervaringen gebaseerd. De meeste programma's hebben op onze redactie hun deugdelijkheid bewezen. Op de +cd vind je vrijwel alle software die hier aan bod komt. Als het programma niet opgenomen kon worden vind je in ieder geval de links naar websites waar je dan zelf de nieuwste versie kunt downloaden.

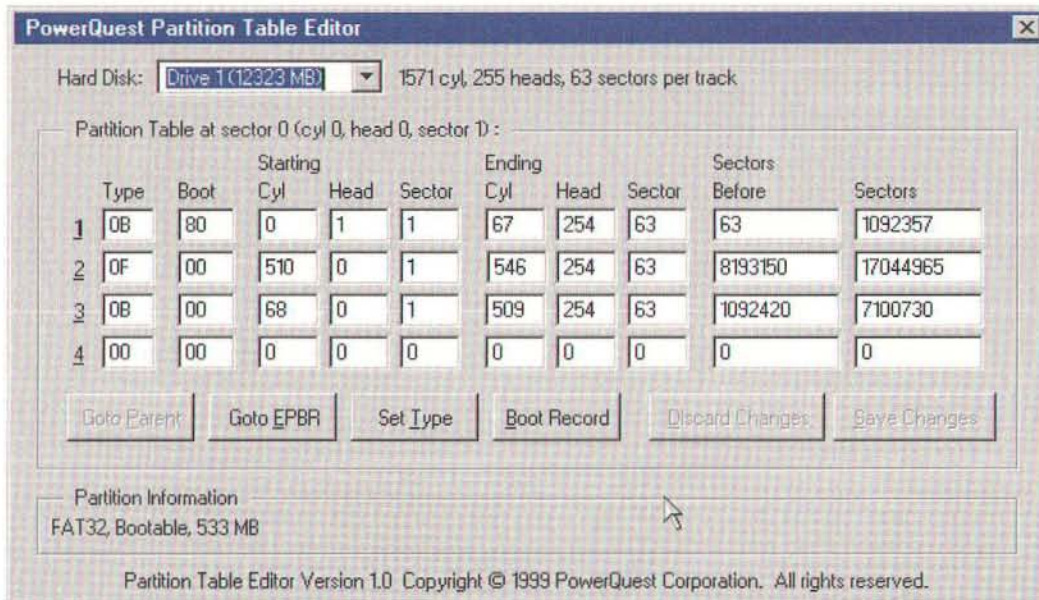
Voor het gemak kun je de uitgekozen software het beste in een nieuwe map op de harddisk verzamelen. Een kopie van deze verzamelmapp belandt dan later

bij het branden als datagedeelte op de cd. Het is zinvol om programma's die uit verschillende bestanden bestaan elk naar een eigen submap te kopiëren. Tijdens het verzamelen van de software moet je ook een aantal lege diskettes klaar hebben liggen: veel programma's pakken hun voor DOS relevante delen namelijk niet op de harddisk uit, maar direct op een diskette. Als dit het geval is moet je de daarheen uitgepakte programma's vervolgens naar de verzamelmapp op de harde schijf kopiëren, waarna je de inhoud van de diskette weer kunt wissen.

### Versieproblemen

Een aantal van de programma's die we nu zullen presenteren hebben echter ook een aantal kuren waar je rekening mee moet houden. Het gaat hierbij vooral om programma's die al door de Windows-versies 9x en ME worden meegeleverd (zie tabel). Geen van die programma's kan namelijk met het voor





Met programma's als Partition Table Editor kunnen defecte partitietabellen worden bewerkt en daardoor verloren partities weer tevoorschijn worden getoverd.

help te voorschijn te toveren. Bij Scandisk zet de optie /all het programma er bijvoorbeeld toe aan alle lokale drives te onderzoeken. Als het hierbij fouten vindt, biedt het aan die te corrigeren en een undo-bestand aan te leggen. Hiermee kunnen veranderingen later via de oproep van 'scandisk /undo' ongedaan worden gemaakt. Vergeet dan niet de padaanduiding van het undo-bestand achter de oproep te zetten. Op deze manier krijg je de mogelijkheid de correctievoorstellen van het programma bij wijze van test in eerste instantie goed te keuren zonder dat je bang hoeft zijn voor extra schade. Met het bestand Scandisk.ini, dat verder geen uitleg behoeft, kan het programma op verschillende manieren geconfigureerd worden.

Er zijn ook commerciële alternatieven voor het gratis Scandisk. Zo vind je op de al genoemde reddingsdiskettes van Norton Utilities het programma DiskDoctor (Ndd.exe) dat ook de harddisk kan onderzoeken.

Bij Ontracks Fix-It Utilities [4] heet het vergelijkbare programma DiskFixer. Om dit ook in de verzamelpap te plaatsen moet je de bij de software geleverde nooddiskette starten. Die legt namelijk een RAM-disk aan, waarvan de inhoud compleet naar de verzamelpap gekopieerd moet worden. Om DiskFixer vanaf deze locatie en later vanaf cd te kunnen starten, roep je eerst de muisdriver 'Mouse.com' op om vervolgens via 'Rescue.exe' het eigenlijke programma te starten. Natuurlijk kun je die twee regels ook in een batch-bestand schrijven om het allemaal wat makkelijker te maken.

## Registry

Als de harddiskdiagnose geen fouten op blijkt te leveren, is het tijd om naar fouten in de Windows-configuratie-database (registry) te gaan zoeken. Het zou bijvoorbeeld kunnen zijn dat een registry-key tijdens de

Windows NT, 2000 en XP geadviseerde bestandssysteem NTFS omgaan. Bovendien eisen ze vaak dat alle Windows-onderdelen in het datagedeelte van de cd ook van dezelfde Windows-versie afkomstig zijn als die voor het boot-gedeelte (dat later aangelegd moet worden) gebruikt zijn. Als je daar geen rekening mee houdt kan het gebeuren dat DOS over incompatibele versie nummers begint te klagen of dat de software niet correct werkt.

Om pc's met verschillende Windows-versies te kunnen redden is dus wat extra moeite nodig. Je kunt dan bijvoorbeeld proberen deze programma's niet te gebruiken en uit te wijken naar de hier gepresenteerde alternatieven. Je kunt er natuurlijk ook voor kiezen om voor elke versie een eigen reddings-cd in elkaar te zetten. Een ander alternatief is de programma's op Windows-versies gesorteerd elk in een eigen map in het datagedeelte van de cd op te slaan en vervolgens voor elk besturings-systeem een aparte speciale opstartdiskette te maken. Maar met die laatste strategie verlies je natuurlijk wel het voordeel om direct van cd te kunnen booten.

## Partitietabel redden

Als Windows een keer niet wil starten ligt dat vaak aan ontbrekende of defecte systeembestanden. In sommige gevallen ontbreken echter niet alleen afzonderlijke bestanden, maar

lijkt ook de hele Windows-partitie ineens leeg of helemaal verdwenen te zijn. In zo'n geval moet je om te beginnen controleren of de harddisk geen hardwaredefect heeft. Hoe je dit goed aanpakt en welke software je daarvoor nodig hebt, hebben we in [6] besproken. Als je vast hebt kunnen stellen dat het niet om een hardwaredefect gaat, is de partitietabel de volgende verdachte. Hoe je die met een gratis diskeditor nieuw leven inblaast, hebben we ook al in een eerder c't-artikel [1] beschreven.

Als alternatief voor het bewerken van de partitietabel kun je ook een beroep doen op de Partition Table Editor (Ptedit.exe), die PowerQuest gratis ter download aanbiedt. Daar vind je ook het programma Partinfo.exe, dat uitgebreide informatie over de partitietabellen weergeeft. Beide programma's zijn echter ook onderdeel van de partitioneringssoftware PartitionMagic van dezelfde fabrikant [2]. Als je in het bezit bent van die software hoeft je ze niet te downloaden; je kopieert gewoon de inhoud van de map \dosmake\disk2 vanaf de installatie-cd van PartitionMagic naar de verzamelpap op de harddisk en vult dit aan met de bestanden partinfo.exe en ptedit.exe uit de map \dosmake\disk1.

Ook op de reddingsdiskettes die de Norton Utilities van Symantec [3] aanleggen, staat een diskeditor (Diskedit.exe) die eveneens in de verzamelpap belandt. Deze heeft het voordeel dat hij meteen ook als

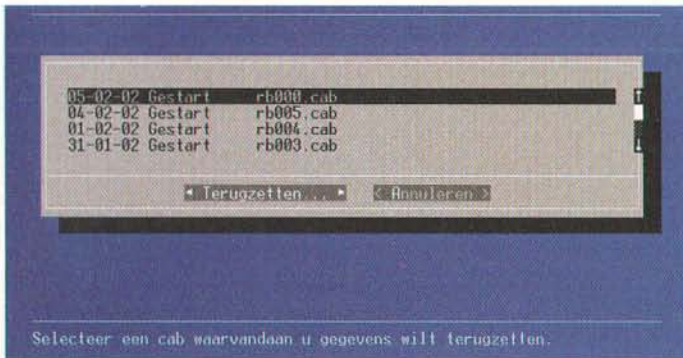
hex-editor voor het bewerken van bestanden dienst kan doen. De Norton Utility Unformat probeert een onbedoelde formattering van een partitie weer ongedaan te maken.

## Scandisk

Als de inhoud van de harddisk (weer) zichtbaar is en Windows desondanks niet start, kan diagnosesoftware wellicht verder helpen om de oorzaak te achterhalen. Windows 9x en ME leveren hiervoor in de map c:\windows\command het programma Scandisk (scandisk.exe). In eerste instantie lijkt Chkdsk.exe hier ook voor in aanmerking te komen, maar dit programma levert alleen maar een samenvatting van de bezette geheugenruimte op. Net als zijn Windows-tegenhanger kan Scandisk.exe in plaats hiervan niet alleen de controle en reparatie van de map- en bestandsstructuur op de harddisk verzorgen, maar ook een fysieke analyse van de harde schijf uitvoeren door middel van een schrijf-/leestest. Overigens is dit hetzelfde programma dat Windows voor de installatie en na een crash van het besturings-systeem start.

Scandisk kent verschillende commandoregelparameters. Het toont, als je er bij de oproep '?' aan toevoegt, net als de meeste DOS-programma's van Windows, een hulptekst bij de mogelijke opties; bij andere DOS-programma's kun je proberen er een '-h' achter te plakken om de





Windows-start een foutieve driver oproept, die het hele systeem laat crashen. Als je vermoedt dat je met zo'n fout te maken hebt heb je twee keuzes: je kunt de registry compleet vervangen (zie onder) of je kunt delen ervan bewerken. Gebruikers van Windows 2000 en XP vinden in [5] uitvoerige hulp. Bij systemen met Windows 9x en ME biedt de registry-editor (regedit.exe) uit de directory c:\windows de gebruiker ook onder DOS de mogelijkheid de registry te benaderen. Het programma biedt dan echter geen interactieve interface aan. Het exporteert 'onder DOS' delen of de hele database naar een tekstbestand. Die kun je dan met een tekst-editor bewerken om ze vervolgens via Regedit weer te importeren.

Het tekstbestand dat bij de export van de hele registry ontstaat wordt echter wel behoorlijk groot. Zo is het bij een zojuist geïnstalleerd Windows 98 SE al meer dan drie MB groot. Het is dus beter om wat extra programma's klaar te hebben staan. Zo wordt de moeizame export van de gegevens bijvoorbeeld sterk versneld door het laden van de DOS-harddisk-cache Smartdrive (Smartdrv.exe) uit de directory c:\windows. Je wilt waarschijnlijk ook een tekst-editor die niet stukloopt op de DOS-geheugengrens van 640 kB in de verzamelmappen hebben. Het ongeveer 250 kB grote Multiedit vervult die taak zonder problemen.

In een tekstbestand met de naam 'hardware.txt' staat de registry-tak die de beschrijving voor de hardwarecomponenten

van de computer en de driveroproepen bevat. Om dit bestand te kunnen bewerken exporteer je het met het commando

```
regedit /e hardware.txt "HKEY_LOCAL_MACHINE\Enum"
```

Zonder opgave van een key exporteert regedit de hele registry. Na eventuele veranderingen kan het aangelegde bestand met

```
regedit hardware.txt
```

weer in de registry worden ingevoegd. Deze stap wist echter geen gegevens. Hij voegt alleen maar de inhoud van het bestand aan de registry toe, c.q. verandert bestaande registraties. Voor het wissen, bijvoorbeeld om oproepen van foutieve cd-drivers te verwijderen, wordt de optie /d: aangeboden

```
regedit /d  
"HKEY_LOCAL_MACHINE\Enum\SCSI"
```

### Het programma Scanreg.exe controleert de Windows-registry en zet desgewenst een oudere versie terug.

wist de hardwarebeschrijving van alle SCSI-controllers en IDE-cd-romdrives wat tot gevolg heeft dat Windows ze bij de volgende start opnieuw gaat herkennen. Daardoor krijg je de mogelijkheid een andere driver te installeren om het probleem op te lossen. Als Windows ongevraagd toch de oude driver installeert, wijs dan het verzoek om een herstart af, verwijder direct de zojuist geïnstalleerde drivers uit het apparaatbeheer en installeer meteen daarna de andere versie. Als je pas hierna herstart, wordt in ieder geval de door jouw gekozen versie gebruikt (hopelijk met een positief resultaat).

Om alleen maar afzonderlijke keys te wissen, exporteer je eerst de complete key-tak met de key in kwestie. Vervolgens wis je de key uit het geëxporteerde tekstbestand. Daarna wis je de geëxporteerde key-tak in de registry met regedit /d. Als laatste importeer je het bewerkte tekstbestand weer terug in de registry.

### Complete oplossing

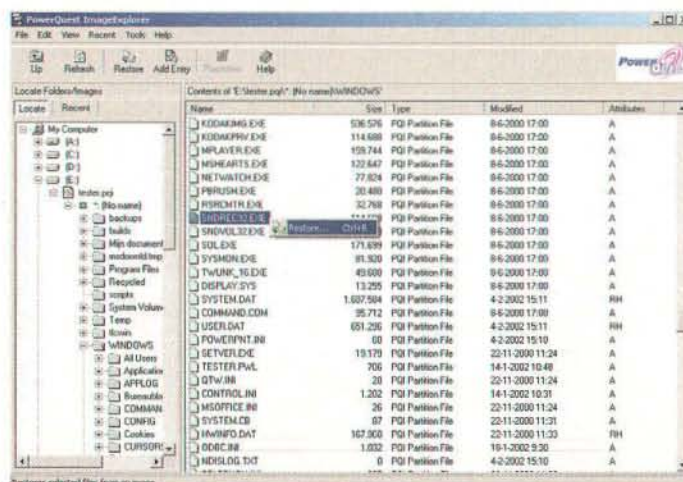
Als je geen idee hebt welke registrygegevens de opstartproblemen veroorzaken, kun je ook gewoon de complete registry door een vorige versie vervangen. Bij Windows 9x en ME helpt hier Scanreg.exe uit de map c:\windows\command. Het programma controleert bovendien de registry op fouten en is

in staat behalve oudere versies van de registry ook de bestanden Win.ini en System.ini te restaureren.

Als Scanreg fouten vindt, probeert het deze te corrigeren. Dat kan namelijk eventueel nieuwe informatie opleveren waarmee je de registry dan toch nog handmatig met Regedit kunt repareren. Mocht dat niet lukken kun je het programma ook gebruiken om de complete registry te herstellen. Hiervoor gebruikt Scanreg de veiligheidskopieën uit de map c:\windows\sysback die normaal gesproken bij elke succesvolle start van Windows worden aangelegd. De in Microsofts eigen archiefformaat '.CAB' aangeboden reservebestanden bevatten kopieën van Win.ini en System.ini en de beveiligde registry-bestanden User.dat en System.dat. De in Windows ME zittende versie van Scanreg slaat ook de Classes.dat op, een bij ME voor het eerst gebruikt bestand dat informatie over de geregistreerde bestandstypen bevat. De namen van de archieven luiden allemaal rb00x.cab; de x vervangt Scanreg door oplopende nummers. In het normale geval zijn er vijf van deze bestanden, het oudste daarvan wordt door Scanreg bij de volgende systeemstart overschreven. Normaal gesproken start een string met de waarde 'c:\windows\scanregw.exe /autorun' het programma tijdens het booten van Windows. Die string vindt je in de registry-key 'HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run'. Als deze key ontbreekt, kun je hem er met de hand inzetten. Als je Scanreg voor Windows op die manier oproept, controleert het de registry, legt bij een positief resultaat een backup van een aantal systeembestanden aan en sluit het zichzelf daarna af.

Voor het herstel selecteer je in Scanreg onder 'Kopie weer-geven' een van de '.cab'-be-

**De imaging-programma's Drivelmage en Ghost leveren aanvullende programma's mee, die afzonderlijke bestanden uit aangelegde kopieën van een partitie weer kunnen restaureren.**





standen waarna het programma hiermee de inhoud van de registry herstelt. Met het commando 'scanreg /restore' bereik je dit doel nog sneller.

## Restaureren

Als dit allemaal nog niet helpt, is er mogelijk een ander systeembestand verloren gegaan. Om dergelijke bestanden te restaureren zijn er programma's als de gratis verkrijgbare versie van Ontracks EasyRecovery. Deze doorzoeken de harddisk op gewiste bestanden en bieden een reanimatie van de gevonden 'dode' bestanden aan. EasyRecovery tovert per

cyclus weliswaar maar één bestand weer tevoorschijn, maar je kunt net zo vaak starten als je wilt. Het echte probleem zit 'm in het feit dat elke run een paar uur voor de analyse van de harddisk nodig heeft. Als er echter maar weinig systeembestanden zijn gewist, heb je misschien toch genoeg aan deze demoversie. De versies van EasyRecovery die in Ontracks Fix-It Utilities of in de SystemSuite zitten, kunnen in één keer maximaal 50 bestanden herstellen. Het Unerase van Norton Utilities doet iets vergelijkbaars en staat al op de al eerder genoemde reddingsdiskettes.

Als ook deze herstelpogingen

mislukken kun je, in elk geval voor Windows 9x en ME, de desbetreffende originele bestanden van de Windows-cd halen.

Als je slim bent gebruik je de nogal royale ruimte op je reddings-cd ook meteen om er een kopie van de desbetreffende Windows-directory (van de originele cd) op te zetten. Zo heb je ook meteen een backup, waar je als koper sowieso recht op hebt. De te kopiëren directory heet afhankelijk van de Windows-versie Win95, Win98 of Windows. De originele Windows-bestanden zitten allemaal in 'CAB'-archieven met bestandsnamen volgens het 'Win98\_xx.cab'-patroon, waar-

bij xx door een getal van twee cijfers moet worden vervangen. Bij een aantal Windows-varianten bestaan bovendien relevante archieven die met 'base', 'net' of 'driver' beginnen. De met 'precop' beginnende bestanden zijn in de regel niet nodig omdat ze vooral de Windows-installatieroutines bevatten.

Het DOS-programma Extract (extract.exe) uit de map c:\windows\command biedt de mogelijkheid deze archieven in te zien en er afzonderlijke bestanden uit te halen. Als je een bepaald bestand nodig hebt hoeft je niet alle archieven afzonderlijk te doorzoeken omdat ze met elkaar verbonden zijn. Als je de

## Bestanden beveiligen onder DOS

Als Windows niet meer gerepareerd kan worden helpt de DOS-commandoregel om voor een herinstallatie belangrijke gegevens in veiligheid te brengen. De lange bestandsnamen die niet aan de 8.3-conventie voldoen en het NTFS-bestandssysteem van Windows NT/2000/XP dat DOS zonder aanvullende tools niet kan lezen, zorgen hierbij echter voor problemen.

Hoewel DOS de lange namen in eerste instantie niet beheerst, bestaat er een uitbreiding van de programmeer-interface INT 21h met behulp waarvan de DOS-applicaties met lange namen (afkorting LFN, Long File Names) kunnen werken. De commando-interpret Command.com gebruikt deze als hij ze vindt. Zo laat bijvoorbeeld de Dir-instructie in een extra kolom rechts de lange bestandsnamen zien als hij in een DOS-venster onder Windows wordt uitgevoerd. De freeware DOSLFN voegt de LFN-interface ook onder puur DOS toe, maar alleen voor FAT-drives.

Om ook NTFS te kunnen lezen laad je NTFSDOS van Sysinternals. Het is in verschillende varianten verkrijgbaar. De gratis versie kan NTFS alleen lezen. De omgerekend ongeveer 290 euro kostende Professional-versie staat ook schrijfbemiddelingen toe en gebruikt hiervoor de originele NTFS-drivers van de desbe-

treffende Windows-versie. Voor het aanleggen van de bijbehorende diskette heb je daarom een bootable Windows NT, 2000 respectievelijk XP nodig. De gratis versie heeft geen extra drivers nodig: Ntfsdos.exe is voldoende.

NTFSDOS brengt de LFN-interface meteen mee, zodat Command.com op NTFS-partities lange namen kan 'zien'. Als je daarvoor bovendien DOSLFN laadt kun je met de normale Copy-instructie bestanden met lange namen van NTFS naar FAT kopiëren. Je moet hierbij wel met een kleine programmafout rekening houden: DOSLFN beschouwt de Volume Label van een FAT-partitie abusievelijk als een directory, wat de toegang tot een eventueel aanwezige directory met dezelfde naam verhindert. Als je je harddisk dus uitgerekend de naam 'WINDOWS' hebt gegeven, kun je niet meer bij je Windows-map komen. Voor het laden van DOSLFN moet je de partitie daarom eventueel met het commando Label herbenoemen.

De instructie Xcopy die hele directory-trees kopieert, gebruikt ondanks DOSLFN respectievelijk NTFSDOS jammer genoeg geen lange bestandsnamen. Het shareware-compressieprogramma Arj beheerst dit daarentegen als je de commandoregeloptie '-h\$' opgeeft. Met '-r' pakt het ook alle submappen mee in het archief.

De volgende regel beveiligt bijvoorbeeld de map 'Documenten en instellingen' van een Windows-2000-partitie die NTFSDOS als drive D: heeft aangemeld in een bestand met de naam 'dokin' op de FAT32-drive C:

```
arj a -h$ r c:\dokin "D:\Documents and Settings"
```

Als je de Windows-installatie hebt vernieuwd, kun je het archief met de Windows-versie van Arj weer uitpakken.

Het gebruik van NTFSDOS belemmert echter het werken van Arj en andere programma's omdat het flink wat conventioneel geheugen bezet. Windows' eigen geheugenmanager Emm386.exe uit de map c:\windows verhelpt dit door conventioneel geheugen vrij te maken. Hiervoor installeer je hem aan het begin van Config.sys met de regel 'device=emm386.exe' en vervang je de volgende device-commandos door 'devicehigh'. 'Dos=high' vul je aan tot 'dos=high,umb' en in de Autoexec.bat zet je voor de eerste regel een 'lh' om het betreffende programma in het hoge geheugen te laden.

De startdiskettes uit Windows ME of XP verbieden echter het gebruik van Emm386. Als vervanging kun je gebruik maken van startdiskettes uit Windows 9x, waarbij je minstens versie 95b zou moeten

nemen om ook bij FAT32-drives te kunnen komen. Als je geen oudere Windows-versie hebt kun je gebruik maken van het gratis OpenDOS, dat het gemeenschappelijk gebruik van NTFSDOS en Emm386 toestaat, maar FAT32 niet kan benaderen.

Omdat Emm386 over het algemeen niet geheel onprobleematisch is (onder andere de PowerQuest-programma's hebben er zo nu en dan moeilijkheden mee) is het aan te raden een startmenu in te richten met behulp waarvan de geheugenmanager alleen wordt geladen als dat nodig is. Hiervoor voeg je bijvoorbeeld na de regel met Himem.sys de volgende regels in het bestand Config.sys in:

```
[menu]
menuitem=BAR,"Noch Emm386 noch lange namen"
menuitem=EMM,"Alleen Emm386"
menuitem=NTFS,"Emm386, DOSLFN en NTFSDOS"
[BAR]
[EMM]
device=Emm386.exe noems
[NTFS]
device=Emm386.exe noems
install=doslfm.com
installhigh=ntfsdos.exe
[Common]
```

De keuze gebeurt aan de hand van cijfers die DOS zelfstandig voor de afzonderlijke menupunten zet. Het bestand Autoexec.bat hoeft niet veranderd te worden.



## Het gratis programma Fips staat het verkleinen van primaire partities toe.

de optie '/a' gebruikt kun je er mee volstaan het eerste archief in een map op te geven. Het programma zoekt dan ook meteen alle opvolgende archieven. Als je een afzonderlijk bestand wilt herstellen heb je nog de parameter '/e' nodig, de optie '/I' biedt je de mogelijkheid de plek op te geven waar Extract het bestand moet herstellen. Een volledig commando voor het herstel van wininit.exe luidt dus bijvoorbeeld

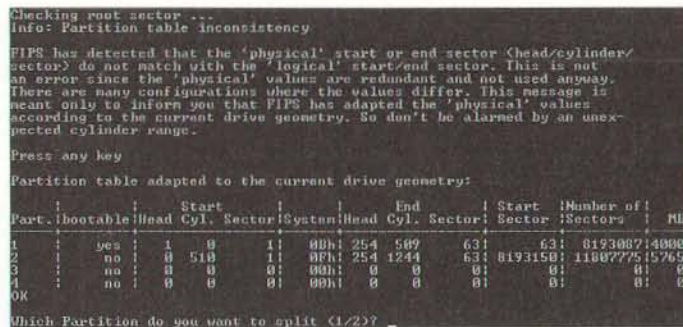
```
extract /a /e /I c:\windows x\
win98\base4.cab wininit.exe
```

Het restaureert de originele versie van Wininit.exe van een in drive x: liggende cd zonder te weten dat het bestand in win98\_45.cab zit. De pad- en bestandsnamen hebben betrekking op een systeem met Windows 98 SE en moeten bij andere besturingssystemen navenant worden aangepast. Als er op de reddings-cd geen versie van Scanreg zit die past bij het te repareren Windows, pakt Extract overigens ook de inhoud van de door Scanreg aangelegde veiligheidskopieën uit.

## Virusalarm

Wie denkt door een virus besmet te zijn, zal virusscanners voor DOS moeten gebruiken. Hiervoor biedt F-Prot zich aan, dat voor privé-gebruik gratis is. De meest recente virusdefinities staan in gecomprimeerde vorm ('.ZIP') op de homepage van de aanbieder en passen met gemak op een diskette. Als de nood aan de man komt, zet je dus de meest actuele definities gewoon via een schone pc op de floppy. Vervolgens stop je deze in de drive van de besmette computer en boot dan vanaf de reddings-cd. Het bootgedeelte van die reddings-cd kopieert de virus-scanner samen met de inmiddels waarschijnlijk verouderde viruspatronen uit het datadeel naar de RAM-disk. Van daaruit actualiseert echter een batch-bestand de viruspatronen en start daarna de virusscanner.

Om dit te doen heb je echter nog meer programma's op de cd nodig: voor het uitpakken



heb je een unzipper nodig. F-Prot biedt op zijn homepage de download van de shareware Pkzip aan, er bestaat echter ook freeware zoals Unzip van Info-Zip. In beide gevallen worden de programma's als uitvoerbare bestanden aangeboden, die na hun oproep verschillende programmabestanden in de directory plaatsen. Daarvan heb je echter alleen het programma Unzip.exe nodig dat ook in de verzamelmap belandt. Het laden van smartdrive verkort het zoeken naar virussen. Om ook NTFS-partities te kunnen lezen, heb je een programma als NTFS-DOS nodig. De gratis versie staat echter geen schrijfbemoevingen toe; wil je eventuele virussen vanuit DOS verwijderen, dan moet je dus de Professional-versie aanschaffen.

Als je alles bij elkaar hebt gezocht, maak je het batch-bestand aan dat de viruspatronen van diskette drive B: voor het actualiseren van de gegevens in de later tijdens het booten van de reddings-cd aangelegde RAM-disk W: gebruikt (zie onder):

```
w:\unzip -o b:\mactdef2.zip -d w:\f-prot
w:\unzip -o b:\fp-def.zip -d w:\f-prot
w:\smartdrv.exe
w:\ntfsdos.exe
w:\f-prot\fp-prot.exe /archive /hard /dumb
/net /packed
```



## Gegevensredder

Als Windows nog steeds niet op wil starten en je besluit om te gaan herinstalleren, moet je van tevoren wel eerst alle relevante gegevens in veiligheid brengen. Welke gegevens hier in aanmerking komen kun je in het artikel vanaf pagina 128 lezen. Gemakkelijk te bedienen, maar onder bepaalde omstandigheden behoorlijk tijdrovend, zijn de DOS-commando's Copy voor het kopiëren van afzonderlijke bestanden en Xcopy voor het kopiëren van complete directory-trees. Beide instructies hebben echter hun kuren in samenhang met lange bestandsnamen en de NTFS-partities (zie kader rechts).

Een stuk comfortabeler is het gebruik van imaging-software die een kopie van de harddisk kan aanleggen. Twee commerciële programma's zijn hier bijzonder geschikt voor: DriveImage van PowerQuest [8] en Ghost van Symantec [9]. De aanpak is bij beide programma's hetzelfde: ze leggen allebei startdiskettes aan; de programma's die daarop staan belanden in een eigen directory in de verzamelmap. Als opslagplaats voor 'de kopie van de harddisk' bieden de nieuwere versies van de twee programma's ook cd-branders aan, een te grote image verdelen ze daarbij over meerdere ongebrande cd's. Na het aanleggen van de image moet je deze nog op fouten controleren. Beide programma's bieden hiervoor opties aan: bij DriveImage kies je 'Restore image', klik je op

Als je in de verkenner rechts op het drive-symbool klikt, Formatteren selecteert en dan de optie Systeembestanden kopiëren markeert, maakt Windows 9x een bootable diskette aan.

'Browse', zoek je naar de aangelegde image en klik je op 'Verify'. Als alternatief kun je ook voordat er veranderingen op de origineel gekopieerde schijf zijn uitgevoerd (dus niet bij de schijf waar de Swapfile van Windows te vinden is) in de ImageExplorer het image-bestand zoeken, dit aanklikken en vervolgens met 'File - Verify image...' het bestand controleren. Bij Ghost kies je onder 'Local' eerst 'Check' en dan 'Image file...'.

Na het aanleggen van zo'n image kun je uit de Windows-map die op de reddings-cd staat het besturingssysteem opnieuw installeren. Daarna moet je opnieuw het op Windows gebaseerde deel van de imaging-software installeren. Dat omvat ook meteen een zogenaamde image-explorer die het herstel van willekeurige bestanden uit het aangelegde image toestaat.

Welk van de twee programma's uiteindelijk wordt gebruikt is een kwestie van smaak: terwijl DriveImage een DOS-gedeelte heeft dat duidelijk intuïtiever en een stuk gemakkelijker bediend kan worden, is bij Ghost de Image-Explorer wat beter gelukt.

## Universele oplossing XP

Als de desbetreffende pc nog een goed functionerende partitie met voldoende ruimte heeft, kunnen bezitters van Windows 2000 en XP hier ook gewoon nog een additionele Windows-versie op installeren om daarmee gegevens te beveiligen. Hiervoor brand je gewoon de map 'i386' van je Windows-cd mee op de reddings-cd en start je onder DOS na oproep van Smartdrv.exe de installatie met het commando 'winnt'. Hiermee kun je bij alle Windows-versies fouten corrigeren zonder een omweg naar het minder praktische DOS te maken. Op die manier komen bovendien ook vrij snel internet- en netwerkverbindingen beschikbaar.

Als je niet voldoende ruimte hebt (Windows XP heeft tot 2 GB nodig), kun je die ruimte eventueel met partitionerings-software vrij maken. Dit zal het gemakkelijkst met het al genoemde PartitionMagic van PowerQuest gaan, dat partities niet alleen kan aanmaken maar ook kan verschuiven met gegevens

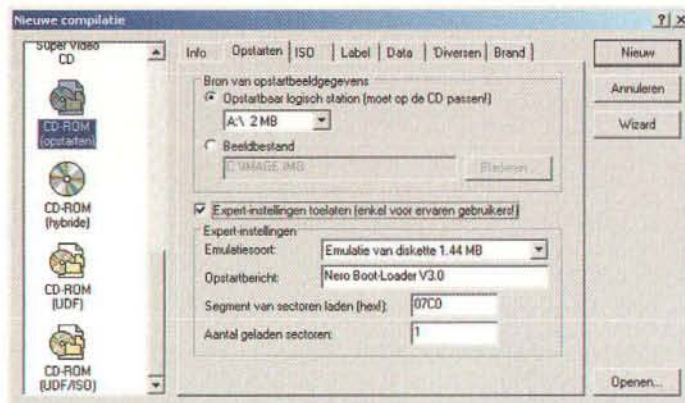


die erin zitten. Het beheert ook het vergroten en verkleinen van partities. Het kan ook goedkoper met het freeware-programma Fips. Deze software kan een bestaande primaire FAT-partitie verkleinen, maar is helaas al wat verouderd. Het benadert alleen de onderste 8 GB van een harddisk en ondersteunt extended partities net zo min als NTFS. Voor het verkleinen van de eerste partitie zal het echter meestal wel voldoende zijn. Om die partitie ook te kunnen formatteren komt het commando Format.com in de verzamelmap. Voor de volledigheid moet je ook de eigen partitioneringstool van Windows Fdisk.exe naar je nood-cd kopiëren.

## Startdiskette

Als alle programma's voor de geplande cd in de verzamelmap zitten, moet de opstartdiskette worden gemaakt. De kopie van die startdiskette belandt later als bootable gedeelte op de cd. Hij moet verschillende taken vervullen: ten eerste moet hij het systeem starten en daar een DOS-omgeving ter beschikking stellen, die zoveel mogelijk vrij en conventioneel geheugen heeft (omdat een aantal van de geselecteerde programma's vrij hoge eisen stellen). Daarom worden niet de 'eigen drivers' van Windows gebruikt. We hebben voor kleinere drivers van andere aanbieders gekozen. In de DOS-omgeving heb je daarnaast ook toegang tot de cd-drives (en eventueel tot partities met NTFS) nodig.

Als je in de verkenner rechts op het drive-symbool klikt, 'Formatteren' selecteert en dan de optie 'Systeembestanden kopiëren' markeert, legt Windows 9x een bootable diskette aan. Onder Windows XP heet de optie 'Een MS-DOS-opstartdiskette maken'. Windows ME legt een diskette aan als je in het startmenu na elkaar op Configuratiescherm, Software en dan op Opstartdiskette klikt. Met uitzondering van Windows 9x kopiëren de besturingssystemen ook een hoop overbodige zaken naar de diskette. Om alles wat er gekopieerd is te zien, moet je de Windows-verkenner zo configureren dat hij ook systeembestanden en de verborgen bestanden weergeeft. Daarna wis je alle bestanden behalve Io.sys



(waaraan het BIOS tijdens het booten de controle overdraagt), de commando-interpreter Command.com (die het eigenlijke DOS beschikbaar stelt) en het configuratiebestand Msdos.sys.

Op de diskette komen daar-

naast nog een aantal extra drivers te staan. Om te beginnen Himem.sys uit de map c:\windows, om DOS later in het grote geheugen te kunnen laden. Voor ATAPI-cd-drives kun je het best een driver nemen die je

## Handige programma's uit c:\windows\command

Naam	Functie
Attrib.exe	verandert bestandsattributen, waaronder 'verborgen', 'systeem' en 'schrijfbeveiligd'
Choice.com	maakt selectiemenu's in batch-bestanden mogelijk
Diskcopy.com	maakt 1:1-kopieën van diskettes aan
Doskey.com	maakt commando-invoer gemakkelijker, maakt toetsenbordmacro's aan
Debug.com	debugger, alleen voor gevorderden
Deltree.exe	wist complete directories
Edit.com	eenvoudige tekst-editor, help-functie heeft bovendien edit.hlp nodig
Extract.exe	decompressieprogramma voor .CAB-bestanden
Fc.exe	vergelijkt de inhoud van twee bestanden
Fdisk.exe	partitioneerprogramma
Find.exe	vindt strings in bestanden
Format.com	formateert harddiskpartities
Label.exe	verandert de naam van een partitie
Mem.exe	geeft de actuele geheugenbezetting aan
More.com	geeft gegevens per pagina op het beeldscherm weer
Move.exe	verschuift bestanden
Mscdex.exe	beheert cd-drives
Scandisk.exe	onderzoekt harddisks
Scanreg.exe	controleert de registry
Sys.com	kopieert de systeembestanden van de startdrive naar een diskette of harddisk en maakt ze bootable
Xcopy.exe	kopieert complete directorybomen
Xcopy32.mod	aanvullende module die Xcopy.sys nodig heeft

Bij het branden van de cd kies je als bron van de boot-image de in de drive liggende start-diskette. De expertinstellingen zouden er zoals op de afbeelding hiernaast uit moeten zien.

bij Acer kunt downloaden. Het bestand dat je gedownload hebt, tovert tijdens het uitpakken ook het driverbestand vide-cdd.sys te voorschijn dat op de diskette moet komen. SCSI-drives hebben in plaats daarvan twee drivers nodig: ten eerste een ASPI-driver voor de hostadapter en een daarop gebaseerde cd-rom-driver. Voor de verschillende Adaptec-hostadapters brengt Windows in de map \windows\command\ebd drivers mee; ze heten Aspixxx.sys. Daar ligt ook de driver Aspicd.sys voor SCSI-cd-romdrives. Bezitters van andere hostadapters nemen de daarvoor meegeleverde ASPI-driver. Het programma MSCDEX uit de directory \windows\command neemt tot slot de cd-drive met een driveletter in het systeem op. Als je geheugen wilt sparen, kun je als alternatief het gratis programmaatje Shsucdx gebruiken. Het beheert echter maar maximaal 1024 bestanden per directory, wat bijvoorbeeld niet voldoende is voor een installatie van Windows XP.

Voor het aanleggen van een RAM-Disk kan gebruik gemaakt worden van de freeware Xmsdsk. Uit het archief dat je gedownload hebt, kopieer je het bestand xmsdsk.exe naar de diskette. Om de gegevens later van het datagedeelte naar de RAM-disk te kunnen kopiëren zet je ook Xcopy.exe inclusief de bijbehorende programmaprocedure Xcopy32.cod op de diskette (omdat Xcopy anders niet werkt).

Om de toegang tot NTFS-partities te realiseren heb je NTFS-DOS nodig. Dit gaat echter niet zomaar zonder kuren (zie kader). Je zult het dan ook waarschijnlijk niet standaard willen starten. Hetzelfde geldt voor de geheugenmanager Emm386.exe uit de map c:\windows.

## Laadboom

Met behulp van Notepad, of een andere tekst-editor, moet je nu nog twee bestanden met



de naam Config.sys en Autoexec.bat op de diskette aanleggen. In Config.sys belanden de volgende commandoregels:

```
device=himem.sys
dos=high
device=vide-cdd.sys /d:cd1
device=aspi2dos.sys
device=aspi8dos.sys
device=aspi4dos.sys
device=aspi8u2.sys
device=aspi-cd.sys /D:cd1
```

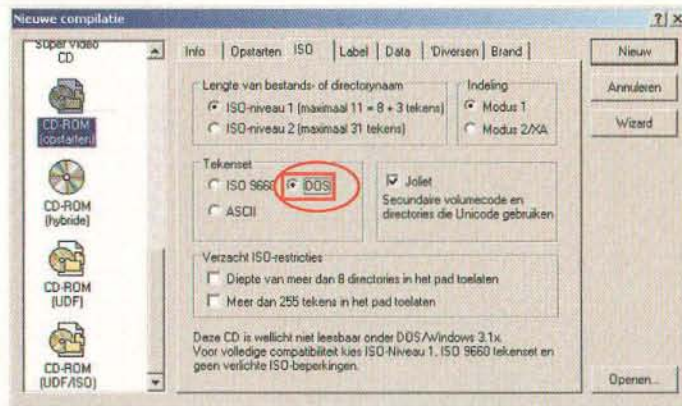
Om zo universeel mogelijk gebruikt te kunnen worden bevat dit voorbeeld alle vier ASPI-drivers voor Adaptec-adapters. Elke driver controleert bij de start of 'zijn' hostadapter aanwezig is en installeert zich alleen als dat nodig is. Om de laadtijd te verkorten kun je niet benodigde drivers natuurlijk weglaten.

In het bestand Autoexec.bat belanden de volgende regels:

```
mscdex /d:cd1 /l:x
rem alternativ: shsucdx /d:cd1,x
xmsdx.exe 6000 w: /y
xcopy x:\ramdisk w:\ /s
path=w:;a:;c:\dos
if exist w:\command.com set
comspec=w:\command.com
```

De hier weergegeven regels kunnen zo worden overgenomen. Mogelijk zijn er nog een aantal kleine aanpassingen nodig. De drive-letters voor de RAM-disk en de cd-rom zijn hier met W: en X: vast ingesteld. Welke letters je gebruikt is weliswaar een kwestie van smaak, maar het is verstandig deze drives zo ver mogelijk achteraan te zetten. Hierdoor weet je zeker dat geen enkele drive zijn toegewezen letter wordt afpakt op het moment dat er veel partities aanwezig zijn. Aan de andere kant is te ver naar achteren ook niet goed. Ze moeten zo ver naar voren liggen dat je ook nog de verschillende cd-drives kunt inrichten. De hier gekozen configuratie integreert maximaal drie cd-/dvd-drives in het systeem en zou daarmee in de meeste gevallen voldoende moeten zijn.

**Regedit exporteert de registry ook naar een tekstbestand. Daar kunnen de gegevens met een geschikte DOS-editor worden bewerkt.**



De grootte van de RAM-disk richt zich naar het aantal programma's dat het moet opnemen. Het gaat hierbij in de eerste plaats om de commando-interpreter Command.com, zodat DOS ook na het verwijderen van de reddings-cd verder blijft werken. Zoals gezegd moet ook de virusscanner in de RAM-disk worden opgenomen om de viruspatronen te kunnen actualiseren. En, natuurlijk ook alle programma's die cd's kunnen branden. Doe je dat laatste namelijk niet dan loop je het risico dat de brander (op het moment dat hij als enige functionerende cd-drive over blijft), door de reddings-cd 'geblokkeerd wordt' omdat een brandprogramma er wat op wil schrijven. In het genoemde Autoexec.bat is de grootte van de RAM-disk op 6000 kB ingesteld, wat voor de programma's Command.com, F-Prot (inclusief de hier noodzakelijke bestanden Ntfsdos.exe, Smartdrv.exe en Unzip.exe) en DriveImage voldoende is. Voor het gebruik van de reddings-cd volstaan dus al acht megabyte aan hoofdgeheugen. De voor de RAM-disk bestemde programma's verschuif je voor het branden uit de verzamelpmap naar een nieuwe map (hier: 'Ramdisk') om de gegevens later

bij het starten van de cd gemakkelijk in één keer te kunnen kopiëren.

## Branden

Als laatste voeg je de verzamelpmap, de map 'Ramdisk' en de startdiskette nog tot één complete cd samen (het liefst op een cd-rw). De meeste brandprogramma's bieden een eigen projecttype aan, dat 'bootable cd', 'boot-cd' of een vergelijkbare naam heeft. Bij de instellingen kies je dan gewoon de in de drive liggende startdiskette als bron van de boot-image. De brandprogramma's lezen deze dan direct uit: Easy CD Creator doet dit al bij het aanleggen van het project, Nero pas bij het branden. De expert-instellingen moet je niet veranderen. Als ze al veranderd zijn stel je als emulatie de '1,44-MB-diskette' in, het geladen segment moet je naar 0x7c0 (of 7c0h) en het aantal geladen sectoren naar 1 terugzetten.

Daarna sleep je de verzamelpmap en de map 'Ramdisk' naar het projectvenster. Als je wilt, kun je dit nog aanvullen met de installatiemappen van de Windows-versies van je keuze.

Je moet de cd in ISO-9660-formaat branden. Het brandprogramma kort dan de lange be-

**De reddings-cd brand je overeenkomstig de gebruikelijke standaard ISO 9660, alleen als tekenset zou je DOS moeten instellen.**

standnamen wel eventueel in naar 8 + 3 tekens, maar langere namen komen bij de geselecteerde DOS-programma's sowieso niet voor. Als tekenverzameling moet je de DOS-tekenverzameling toestaan. Anders vervangt het brandprogramma een aantal niet ISO-9660-conforme tekens door andere, bijvoorbeeld het verbindingsstreepje door een underscore. Als de brandsoftware deze optie niet biedt moet je de batch-bestanden aan de veranderde bestandsnamen aanpassen: F-prot heet dan bijvoorbeeld F\_prot enzovoorts.

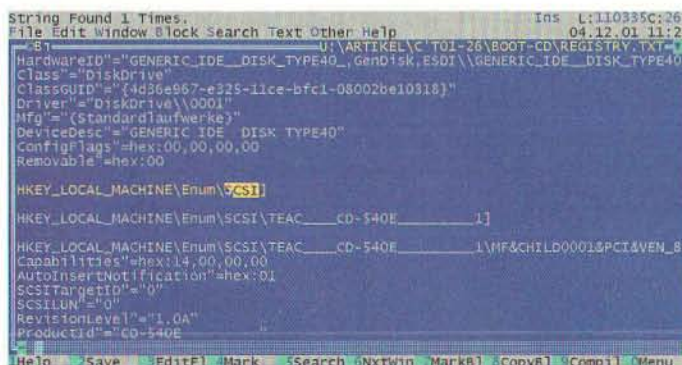
## Eindelijk klaar

Na dit enorme karwei heb je nu een cd in handen, die je bij de meeste Windows-startproblemen kan helpen. De cd biedt genoeg ruimte voor het geval je zelf nog andere ideeën mocht hebben. Op onze royaal gevulde test-cd was ondanks de extra gekopieerde installatiemappen van Windows 98 SE en XP Professional nog steeds zo'n 100 MB ruimte over. Als je nog meer handige programma's voor je reddings-cd vindt, stuur ons dan een mailtje (shareware-cd@fnl.nl).

## Literatuur

- [1] Harald Bögeholz, Peter Sie-ring, Datapuzzle, Met een disk-editor op zoek naar gegevens, c't 6/2000, p. 112
- [2] www.powerquest.com
- [3] www.symantec.nl
- [4] www.ontrack.com
- [5] Lars Bremer, Monteur in de pc, Registry beveiligen en repareren onder Windows 2000 en XP, c't 01-02/2002, p. 86
- [6] Christof Windeck, Opgevoerd, Zo krijg je je pc-hardware weer aan de gang, c't 03/2002 p. 60
- [7] Herbert Schmid, Desinfecteren, Virusjacht op NTFS-drives, c't 03/2002, p. 97
- [8] DriveImage 5.0, c't 01-02-2002, p. 36
- [9] Geestig, c't 03/2001, p. 73

ct





## HIGHLIGHTS

### VIDEOKAART

#### Abit GeForce 4 MX

- GF4 MX440
- 64 MB DDR
- AGP (4x)
- TV-Out
- Retail



**159<sup>90</sup>**

Type	EUR
GeForce 2 MX-200, 64 MB, TV-out	63 <sup>90</sup>
GeForce 2 MX-400, 64 MB, TV-out	85 <sup>90</sup>
GeForce 2 Ti200, 64 MB, TV-out	119 <sup>90</sup>
GeForce 3 T200, 64 MB, TV-out	199 <sup>90</sup>

### CD-WRITER

#### AOpen CRW-2440A

- 24 / 10 / 40 speed
- Just Link / Speed
- IDE interface
- Writing software
- Retail



**109<sup>90</sup>**

Type	snellheid	EUR
LiteOn LTR-24102B	24 / 10 / 40	119 <sup>90</sup>
LiteOn LTR-32122B	32 / 12 / 40	149 <sup>90</sup>
Plextor PX-W2410TA	24 / 10 / 40	159 <sup>90</sup>
Pioneer DVR-A03	1/2/4/8/4/24	539 <sup>90</sup>

### HARDDISK

#### MAXTOR D740X

- 6L040J2
- 40.0 GB
- 7.200 rpm
- 2 MB cache
- UDMA/133



**124<sup>90</sup>**

Type	GB	cache/rpm/UDMA	EUR
Maxtor D740X	60.00	2048/7200/133	159 <sup>90</sup>
Maxtor D740X	80.00	2048/7200/133	214 <sup>90</sup>
IBM IC 35L040VA	40.00	2048/7200/133	129 <sup>90</sup>
IBM IC 35L060	60.00	2048/7200/100	159 <sup>90</sup>

### DVD

#### SCOTT DVD 838

- standalone DVD
- MP3 player
- regio vrij
- DTS output
- incl. afstandsbediening



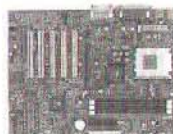
**179<sup>90</sup>**

Type	snellheid	EUR
BTC DVD-D1240BD	12 / 40x	69 <sup>90</sup>
Pioneer DVD-106S	16 / 40x	81 <sup>90</sup>
Sony DDU1621	16 / 40x	89 <sup>90</sup>
LiteOn	16 / 48x	74 <sup>90</sup>

### MAINBOARD

#### ABIT KR7A - RAID

- Socket A
- VIA KT266A
- 266 Mhz FSB
- 4x DDR DIMMS
- UDMA/133



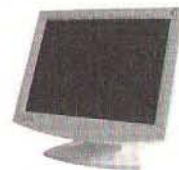
**189<sup>90</sup>**

Type	EUR
ABIT KR7A, socket A	166 <sup>90</sup>
ABIT KG7, socket A	149 <sup>90</sup>
ABIT KG7-RAID, socket A	155 <sup>90</sup>
ABIT TH7-II RAID, socket 478	229 <sup>90</sup>

### MONITOR

#### 15" TFT

- 200 cd/m
- 0.297mm dot
- 1024x768
- 31-60kHz
- 3 jaar garantie



**439<sup>90</sup>**

Type	EUR
17" TFT VisionMagic T17A	709 <sup>90</sup>
17" Sampo 0.28mm, 72kHz	180 <sup>90</sup>
19" Sampo 800UDT, 0.26mm, 98 kHz	275 <sup>90</sup>
17" Novita Dynafat 0,26mm, 96 kHz	219 <sup>90</sup>

### K7-JUNIOR



- AMD Duron 800 MHz
- PcChips MB810LMR \* 56k modem o.b.
- 64MB (max) shared Videokaart o.b.
- 128MB SD-Ram PC-133 infineon
- 20.0 GB Harddisk Ultra-DMA/100
- 52 Speed CD-Rom AOpen
- 3.5" 1.44MB FDD
- 16 Bit Geluidskaart o.b.
- 10/100 Mbt LAN o.b.
- 120 Watt Boxen
- Midi-Tower ATX
- Toetsenbord / Muis

**449<sup>90</sup>**

MEERPRIJZEN			
Duron 1000	19,-	40,0 GB Harddisk	18,-
Duron 1200	39,-	60,0 GB Harddisk	40,-
Athlon XP 1600	115,-	40,0 GB Harddisk 7200rpm	29,-
Athlon XP 1800	159,-	GeForce II MX, 64 MB	80,-
Athlon XP 1900	242,-	GeForce 2 GTS, 64 MB	120,-
256 MB Ram	45,-	Windows XP home	135,-

### GAMERS PC

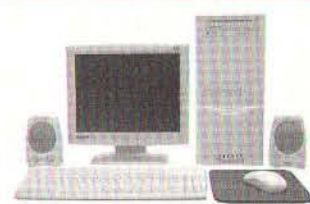


- AMD Athlon XP 1600+
- MSI K7T-PRO 2 - VIA KT266A
- 64 MB GeForce II MX - 400 / TV-out
- 256MB DDR-RAM PC-2100 Kingston
- 20.4 GB / 7.200 rpm Harddisk UDMA/100
- 52 Speed CD-Rom LG
- 3.5" 1.44MB FDD
- 16 Bit Geluidskaart o.b.
- 600W Subwoofersysteem
- Midi-Tower ATX
- MM-Toetsenbord
- Logitech Scrollmuis

**819<sup>90</sup>**

MEERPRIJZEN			
Athlon XP 1700+	5,-	40,0 GB Harddisk 7200rpm	20,-
Athlon XP 1800+	49,-	60,0 GB Harddisk 7200rpm	55,-
Athlon XP 1900+	129,-	80,0 GB Harddisk 7200rpm	109,-
Athlon XP 2000+	239,-	GeForce 2 Ti, 64 MB	35,-
512 MB Ram	105,-	GeForce 3 T200, 64 MB	155,-
DVD 16/48	75,-	Windows XP home	135,-

### P4-BUSINESS



- Intel Pentium 4 1.5 GHz
- MSI MS-845 Ultra-C mainboard
- GeForce II MX 400, 64MB, TV-out
- 256MB DDR-RAM PC-2100 Kingston
- 20.0 GB Harddisk UDMA/100, 7.200rpm
- 52 Speed CD-Rom LG
- 3.5" 1.44MB FDD
- 16 Bit Geluidskaart o.b.
- Creative SBS35
- Midi-Tower ATX
- Cherry Toetsenbord
- Logitech Optical mouse

**899<sup>90</sup>**

MEERPRIJZEN			
Intel Pentium 4 1.7 GHz	55,-	40.0 GB Harddisk 7200 rpm	20,-
Intel Pentium 4 1.8 GHz	149,-	60.0 GB Harddisk 7200 rpm	55,-
Intel Pentium 4 2.0 GHz	349,-	GeForce 2 Ti, 64 MB	35,-
Abit TH-II-RAID	55,-	GeForce 3, T200, 64 MB	155,-
512 MB DDR-Ram	105,-	Big-Tower	35,-
DVD 16/40x	39,-	Windows XP home	135,-

Systemen worden standaard zonder besturingssysteem en monitor geleverd.

Staat Uw gewenste configuratie er niet bij, neem dan contact met ons op voor een systeem op maat.

Kijk ook op onze website voor meer aanbiedingen.

**TEL.: 0316-584100**

**FAX.: 0316-584109**

Telefonische Bestellingen

Maandag t/m vrijdag

10.00 uur tot 18.30 uur

Bel voor niet genoemde producten.

Alle vermelde prijzen zijn inclusief BTW.

Verzending onder rembours door heel Nederland.

Verzendkosten vanaf € 9,-

Leveringen indien op voorraad binnen 24 uur.

Prijswijzigingen en drukfouten voorbehouden.



Karsten Violka

# Gratis snapshots

## Besturingssystemen back-uppen met de open source tool Partition Image

**Als de computer weer eens staakt of zich vreemd gedraagt geven experts vaak het advies: dan installeert u toch gewoon Windows opnieuw! . Dan ben je maar wat blij als je je volledig ingerichte en vooral werkende installatie in de vorm van een image-bestand hebt opgeslagen. De gratis tool Partition Image restaureert in enkele minuten het besturingssysteem, de drivers en je favoriete instellingen.**

Het is met standaard Windows-tools nauwelijks mogelijk een backup te maken van de systeempartitie van een werkend Windows-systeem. Geopende systeembestanden, vervelende lange bestandsnamen en problemen met de registry verzetten zich tegen een eenvoudig kopieercommando. De meeste gewone oplossingen hebben voor het terugzetten altijd een werken-de Windows-installatie nodig.

Image-tools, die vroeger te boek stonden als de 'geheime tip' van beheerders, omzeilen al die problemen op een dieper niveau. Ze negeren de eigenaardigheden van Windows en slaan een volledige partitie in een enkel bestand op door de harde schijf per sector uit te lezen. Hierbij kopiëren ze alleen de bezette blokken en comprimeren desgewenst het doelbestand om tijd en opslagruimte te sparen. Zo'n kopie zet de gebruiker als de nood aan de man komt binnen een paar minuten terug om daarmee de vroegere toestand van de harde schijf tot de laatste byte te reconstrueren.

Het programma Partition Image is een gratis alternatief voor commerciële backup-tools als Powerquest Drive Image en Norton Ghost van Symantec. De stabiele versie 0.6.1 kan inmiddels worden gedownload van de homepage van het open source-project ([www.partitionimage.org](http://www.partitionimage.org)). Op de +CD vind je de broncode om hem zelf te compileren. Voor 'static binaries' voor Red Hat 7.1, Mandrake 8 en 8.1, Debian en PPC/Mac moeten we naar de website verwijzen. De tool werkt met Linux als bestu-

ringssysteem; dankzij een door ontwikkelaars voorbereide boot-cd functioneert het echter zonder een op de harde schijf geïnstalleerd Linux-systeem. Ook Windows-gebruikers met weinig ervaring met de commandoregel kunnen hiermee hun werkinstallatie veilig stellen en die tevens naar computers met een volledig lege harde schijf terugzetten.

De commerciële concurrentie biedt wat meer features; Partition Image-ontwikkelaars zijn van plan een groot deel daarvan in toekomstige versies toe te voegen. Zo kan de tool bijvoorbeeld de grootte van de gekopieerde drive bij het terugzetten niet veranderen. Het directe kopiëren van de ene partitie naar de andere is ook nog niet mogelijk met Partition Image. Om bijvoorbeeld de inhoud van de afgedankte harde schijf naar het

nieuwe exemplaar over te zetten moet je een omweg via een image-bestand maken. De ondersteuning van het NTFS-bestandssysteem van Windows XP, 2000 en NT zit nog in de experimentele fase en heeft in de huidige versie een gevaarlijke bug – daarom doen de gebruikers van deze bestandssystemen er verstandig aan om deze tool in de huidige versie niet te gebruiken voor het maken van een backup.

### Eerlijk verdeeld

Voor het maken van image backups moet de harde schijf op de juiste wijze in partities zijn ingedeeld. Een grote harde schijf met maar één enkel station voor alle gegevens is niet handig voor het maken van een backup met image-tools, omdat de daaruit resulterende bestanden te groot zijn om op één enkele cd te branden. Bovendien moet Partition Image toegang hebben tot een andere drive om de kopie van de systeempartitie op te slaan. De indeling van de harde schijf is een kwestie van smaak – in de praktijk is gebleken dat voor Windows 95/98/ME een bootpartitie voor drive C: van 1 tot 1,5 GB een goede keuze is.

### Vers gebrand

Het bestand dat je voor het branden van de boot-cd nodig hebt vind je op de downloadpagina van Partition Image in de rubriek 'CD-ROM'. De op het moment actuele versie draagt de naam 'partimage-0.6.1-i386-

bootcd-1.img'. Voor het maken van de boot-cd gebruiken Windows-gebruikers bijvoorbeeld het programma Nero. Hiervoor wordt een nieuw cd-project van het type 'CD-ROM (opstarten)' aangemaakt. Als 'beeldbestand' kies je in het venster met de eigenschappen van de nieuwe cd het van internet gehaalde bestand. Door het activeren van de bijbehorende optie komt Nero aan de weet dat het hierbij om een diskette-image van 2,88 MB gaat. Nu hoeft je alleen maar op de startknop te drukken om na een paar minuten de voltooide boot-cd in handen te hebben.

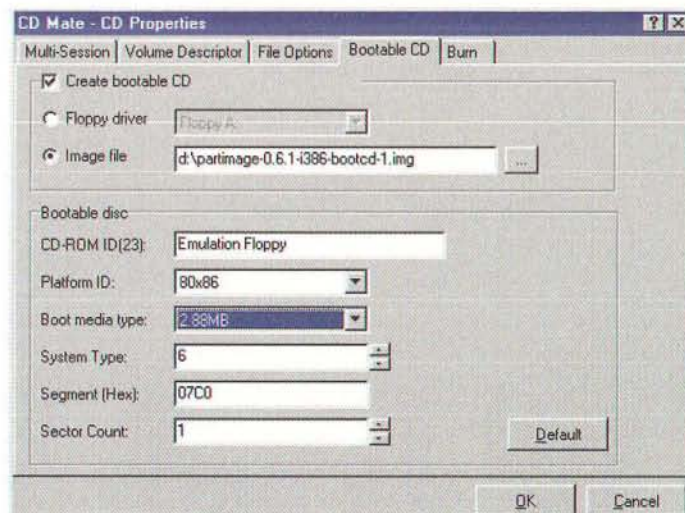
De cd kan ook met andere brandprogramma's onder Windows worden gemaakt: bij CD-Mate bijvoorbeeld kies je in het brand-venster 'Bootable CD' om deze gegevens op te kunnen geven. Vergelijkbare opties staan in de andere brandprogramma's ook ter beschikking. Linux-experts vinden op de homepage van Partition Image een handleiding voor het branden van de boot-cd.

### Hallo Tux

Een herstart van de computer met de ingelede cd start nu de mini-Linux. Om ervoor te zorgen dat dit lukt moet de cd-romdrive in de volgorde van boot-apparaten binnen het BIOS helemaal vooraan staan.

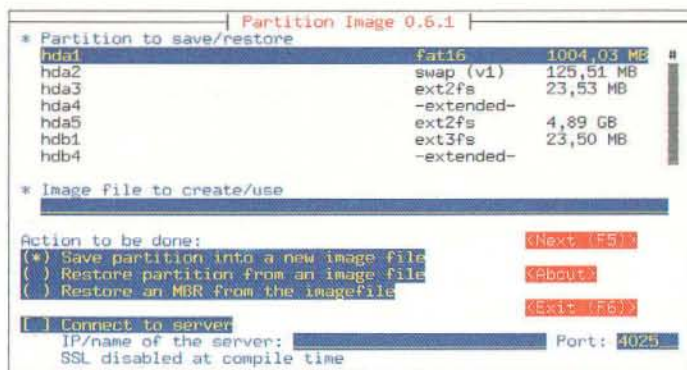
De invoer van het commando partimage start nu de tool. Het eerste beeldscherm toont in de bovenste tabel de door Linux herkende partities. Windows-gebruikers zullen aan deze weergave moeten wennen omdat Linux partities niet met driveletters aanspreekt maar via apparaatnamen. Die namen voor harde schijven en cd-roms geven aan welke interface er wordt gebruikt: IDE-apparaten beginnen met 'hd', SCSI-drives met 'sd'. Daarna volgt een letter die beginnend met 'a' verschillende aangesloten harde schijven onderscheidt. Tot slot geeft een cijfer het partitienummer op deze harde schijf aan. De Windows-drive C: op een IDE-schijf heet onder Linux dus meestal 'hda1'.

De partitienummers 1 tot 4 zijn voorbehouden aan de primaire partities. Omdat het onder Windows gebruikelijk is dat er op de boot-drive maar één zo'n primaire partitie voorkomt, volgt



De bootable Linux-cd kan door de meeste brandprogramma's (hier: CD-Mate) worden aangemaakt.





### Het startbeeldscherm van Partition Image biedt alle herkende stations in een menu aan.

drive D: (als hij als eerste logische drive op de uitgebreide partitie van de eerste harde schijf is aangemaakt) als 'hda5'. Als er verschillende harde schijven in de computer zitten kent Windows de primaire partities van de verschillende drives steeds de eerste driveletters toe. In dit geval zit drive D: op de tweede harde schijf en wordt onder Linux als 'hdb1' aangesproken.

Voor de backup moet Linux het image-bestand naar een drive met voldoende geheugenruimte kunnen schrijven die met het commando `mount` van tevoren in de directory-hiërarchie van Linux werd opgenomen:

```
mount -t bestandssysteem partitie directory
```

Het commando `'mount -t vfat /dev/hda5 /mnt'` geeft bijvoorbeeld toegang tot een Windows-drive D: via de directory `/mnt`. Als Linux dit commando zonder foutmelding accepteert, geeft het commando `'ls /mnt'` daarna de inhoud van de gemounte drive weer. Het teken `'/'` aan het begin van het pad duidt op een absolute padopgave, uitgaande van de root van de directory-hiërarchie. Naast de Windows-bestandssystemen FAT en FAT32 kan de Linux van de boot-cd ook andere bestandssystemen zoals de Linux-varianten `'ext2'` en `'reiserfs'` voor het opslaan van de images activeren. De NTFS-driver ondersteunt helaas alleen leesacties.

Bij moderne IDE-harde schijven versnelt de activering van de DMA-modus het kopiëren met Partition Image enorm. Het commando `hdparm -d1 /dev/hda` bijvoorbeeld activeert DMA voor de eerste harde schijf. Het commando verwacht geen partitienummer, omdat hij betrek-

king heeft op de hele schijf. Als er daarna bij het benaderen van de harde schijf foutmeldingen gegeven worden ondersteunt de hardware deze modus blijkbaar niet en schakel je de snelle toegang met de parameter `-d0` weer uit. Bij SCSI-harde schijven heeft `hdparm` geen effect.

### Spiegeltje, spiegeltje...

Als je een image-bestand van een partitie wilt maken kies je om te beginnen met de cursortoetsen de te kopiëren schijf uit. Met de tab-toets navigeer je vervolgens door het invoermasker naar het invoerveld voor de image-bestandsnamen. Voor die namen zet je `/mnt/`, om de zojuist gekozen drive als doel vast te leggen. Met F5 ga je na het selecteren van de backup-actie naar het volgende beeldscherm.

De hier geselecteerde compressiemethode beïnvloedt de benodigde opslagruimte en de snelheid van de back-up. `'bz2'` is de methode waarmee je de meeste ruimte bespaart. Je kunt deze methode het beste alleen selecteren als tijd geen rol speelt omdat hij heel erg langzaam is.

De 'Image Split Mode' verdeelt een te grote image in meerdere kleine bestanden. Hiervoor leg je ofwel een vast formaat vast, of je laat Partition Image verwisselbare media vullen. Als een te groot image bijvoorbeeld na het back-uppen op

verschillende cd's gebrand moet worden, kun je het best voor een vaste verdeling (in bestanden van elk 640 MB groot) kiezen. De door de gebruiker vastgelegde bestandsnaam wordt door Partition Image met de extensie `'000'` uitgebreid en vanaf daar verder doorgenummerd om de verschillende bestanden uit elkaar te kunnen houden. Ook de namen van images die in één enkel bestand worden opgenomen worden op die manier door de tool verlengd.

De voltooide image-bestanden moet je als voorzichtige gebruiker tegen een hardwaredefect beschermen door ze niet op de harde schijf met de originele partitie te laten staan. De kopieën kunnen het beste op cd-rom worden bewaard; als de bestanden op een FAT-drive zijn opgeslagen, kunnen ze ook door een Windows-brandprogramma op cd worden vereeuwigd. Als je zo'n cd-rom, zoals hierboven beschreven, van het Partition Image-systeem voorziet, levert dat je meteen ook mooi een bootable restore-cd op die meteen de juiste softwareversie voor het terugzetten bevat.

### D i v u

De gegevens worden op een vergelijkbare manier van het image-bestand terug naar de partitie gezet. Hiervoor mount de gebruiker de drive met het image-bestand. Om images van cd terug te zetten activeert het commando

```
mount -t iso9660 /dev/hdc/mnt
```

bijvoorbeeld de eerste cd-drive op de tweede IDE-port. Een op de SCSI-bus aangesloten cd-rom voelt zich met de apparaatnaam `scd0` aangesproken; het cijfer kan hier onderscheidt maken tussen meerdere apparaten.

Op de startpagina selecteer je de doelpartitie die met het image overschreven moet wor-

den. Opgelet: de nu volgende actie wist de gegevens die daarop opgeslagen liggen voorgoed! De bestandsnaam moet hier ook bij images die maar uit één bestand bestaan met `'000'` worden aangevuld.

Op de volgende beeldscherm-pagina biedt Partition Image de optie om het schrijven bij wijze van test alleen te simuleren. Hiermee controleer je de leesbaarheid van het image-bestand zonder de gegevens van de doelpartitie te wissen. Partition Image kan de vrije blokken van de doelpartitie bij het terugzetten met nullen overschrijven om de oude gegevens geheel en al te vernietigen en tegen nieuwsgierige blikken met een disk-editor te beschermen.

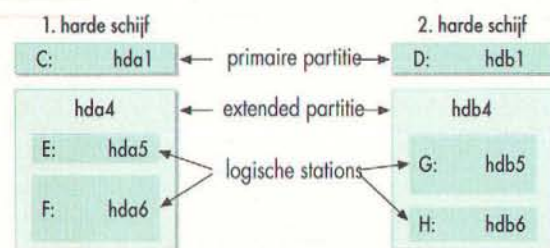
Het wisselen van de cd's bij te lange images is niet echt gemakkelijk: hiervoor ga je met de toetscombinatie Alt-F2 naar een ander consolevenster. Daar moet je dan de oude cd in eerste instantie met het commando `umount /mnt` afmelden. Vervolgens leg je de nieuwe cd in de drive en mount hem zoals boven beschreven om daarna met Alt-F1 naar de console met Partition Image terug te keren.

### Op afstand

Een ander interessant feature van Partition Image is de netwerk-modus, waarin de tool image-bestanden kan benaderen die op een andere computer in het netwerk zijn opgeslagen. Voor dit doel leveren de ontwikkelaars het serverprogramma `partimaged`. Helaas staan er op de voltooide boot-cd maar weinig drivers voor netwerkkaarten, zodat de cd alleen kaarten van het type NE2000 en AIC7xxx ondersteunt. Als je dit feature met andere kaarten wilt gebruiken moet je dus een eigen boot-cd met de juiste drivers aanmaken.

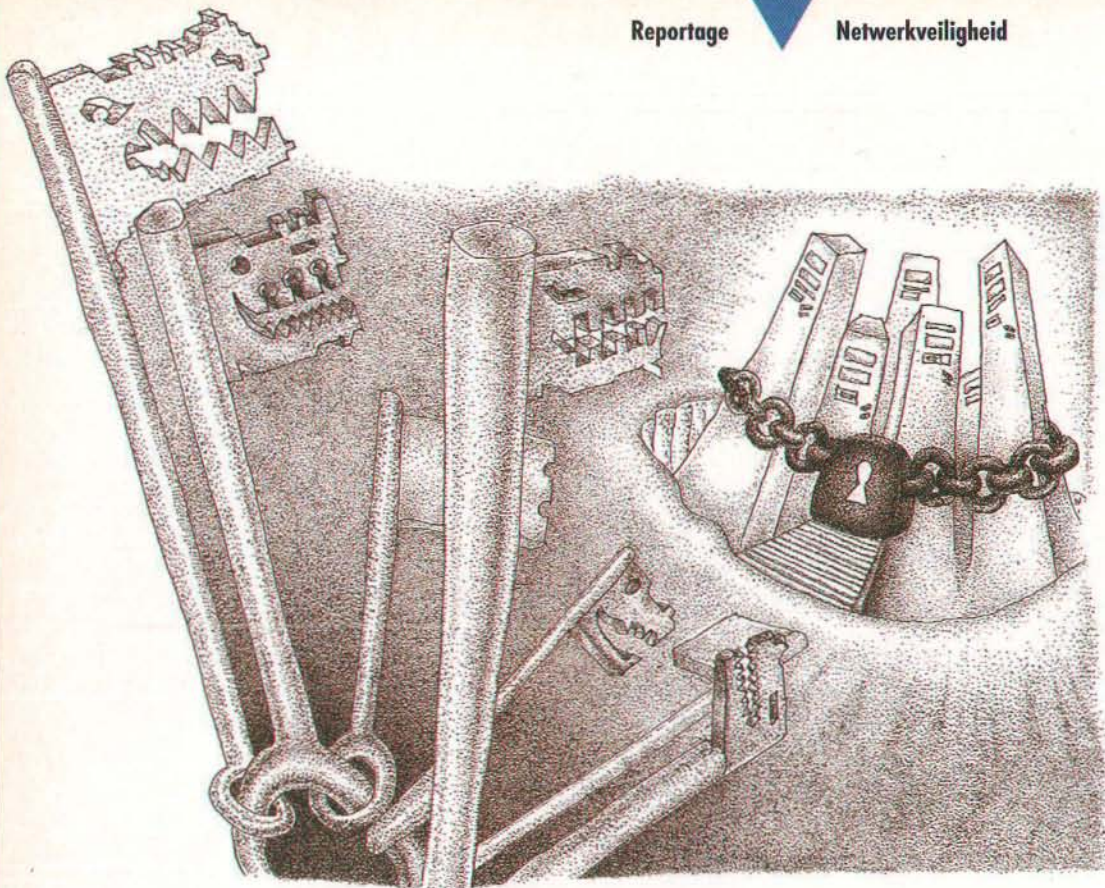
### Conclusie

De ontwikkelaars van het project hebben nog heel wat te doen als Partition Image met de commerciële tools moet kunnen concurreren. Ondanks een aantal haken en ogen lukken de backups van FAT- en Linux-bestandssystemen echter zonder problemen. Je kunt deze image-tool dus met een gerust hart op je backup-cd's meebranden. **ct**



Linux spreekt partities en stations via apparaatnamen aan.





Daniel Bachfeld

# Aanval op het eigen netwerk

Meer veiligheid door penetratietests

**Systematische pogingen om het eigen netwerk binnen te dringen behoren eigenlijk tot het standaard repertoire van elke security-dienstverlener — maar voor de meeste netwerkbeheerders zijn die vaak te duur. Voorzien van de juiste tools kun je echter ook zelf op onderzoek gaan naar de zwakke punten van je systemen en netwerk.**

Servers en netwerken worden op zwakke plekken gecontroleerd — of je dat nu wilt of niet. Ons Intrusion Detection System registreert dagelijks alle mogelijke aanvallen of voorbereidingen daartoe: van vele eenvoudige poortscans tot enkele tientallen mislukte login-pogingen van een automatische password-cracker. Ook in de netwerken van KPN & co. komen scans voor het opsporen van Trojaanse paarden of gedeelde Windows-mappen om de minuut bij meestal niets vermoedende surfers binnen. Bij een groot aantal veel gebruikte, geautomatiseerde programma's hoef je inmiddels maar op een button te klikken om een com-

plete analyse van alle zwakke plekken van een systeem of netwerk voorgeschoteld te krijgen.

De kans is groot dat hackers van buitenaf of nieuwsgierige medewerkers in het eigen netwerk — door toeval of door gerichte pogingen — vroeg of laat op bestaande veiligheidsgaten stuiten. Als je dit wilt voorkomen, maar je hebt geen zin om duizenden euro voor het inhuren van een externe veiligheidsexpert uit te geven, kun je zelf op zoek gaan naar die zwakke plekken.

De tools die je daarvoor nodig hebt zijn meestal gratis op internet verkrijgbaar. Natuurlijk heeft het zo z'n voor en tegen om over tools te berichten, die ook voor

inbraken gebruikt kunnen worden en er zelfs expliciet voor zijn gemaakt. We gaan er echter vanuit dat juist hackers — of zij die het willen worden — deze tools nu al gebruiken. Bovendien zal hun aantal alleen maar toenemen en wordt het belang om jezelf te beschermen alleen maar groter. Anderzijds hebben met name netwerkbeheerders normaal gesproken geen tijd om op de desbetreffende webpagina's door duizenden programma's heen te worstelen om de juiste tool voor het beoogde doel te vinden.

De programma's waar we het nu over gaan hebben zijn absoluut niet illegaal, het bezit ervan is in Nederland niet strafbaar. Als je ze echter zonder expliciete toestemming tegen vreemde computers inzet, kan het zijn dat je al met een been in de gevangenis staat. Een poortscan is in Nederland weliswaar niet strafbaar, maar vaak wel in strijd met de contractvoorwaarden van de pro-

vider en kan tot gevolg hebben dat je online verbinding per direct wordt stopgezet en het contract ontbonden. Een aantal andere activiteiten van de gepresenteerde programma's kunnen al onder een strafbaar feit als computersabotage vallen, met name als gebruik wordt gemaakt van zogenaamde exploits, die gericht gebruik maken van veiligheidsgaten. En wie zich in het eigen bedrijfsnetwerk op de mail-server of de computer van de chef richt, riskeert in elk geval zijn baan. De tools laten in de regel ook sporen achter die naar de dader leiden. We willen je dus dringend adviseren de tools niet zonder toestemming tegen andere computers dan die van jezelf te gebruiken.

## Classificatie

Penetratietools worden in overvloed aangeboden. Het arsenaal loopt uiteen van poortscanners tot programma's die speciale diensten op bekende veiligheidsgaten testen. Je kunt deze tools echter alleen doelgericht gebruiken en je netwerk systematisch op zwakke plekken controleren als je een idee hebt hoe deze tools werken en op welke manier ze hun taak volbrengen.

De programma's kunnen over het algemeen worden onderverdeeld aan de hand van de laag in de IP-stack waarop ze werken. Zoals je al in [1] kon lezen bestaat de TCP/IP-stack uit een aantal verschillende lagen met eigen protocollen. Op de onderste 'fysieke laag' versturen of ontvangen bijvoorbeeld netwerkkaarten gegevens via een lokaal ethernet. De daarboven liggende 'Data Link Layer' zorgt voor de verdeling van de pakketten in het lokale netwerk. De 'netwerklag' bevat het eigenlijke Internet Protocol (IP) en de bijbehorende controlemechanismen (ICMP & co.). Hierboven ligt de 'transportlaag' met TCP en UDP. De diensten van TCP en UDP worden vervolgens door applicaties gebruikt om via het netwerk gegevens uit te wisselen.

Elk van deze lagen heeft zijn eigen beveiligingsmechanismen — maar ook zwakke plekken die je met de geschikte tools kunt testen. De onderste twee zijn eigenlijk alleen relevant in een LAN, voor echte internetverbindingen zijn de lagen drie tot vijf het interessantst.



## Layer 1: Echelon voor armen

Ethernet is een medium waarbij elke computer alle pakketten moet meelesen en pas aan de hand van het hardware-adres van de bedoelde netwerkkaart (MAC-adres) vaststelt of het pakket voor hem bestemd is. Dit wordt meestal al door de netwerkkaart afgehandeld, die alleen de relevante gegevens aan het besturings-systeem overhandigt. Alle netwerkkaarten kunnen echter in een zogenaamde 'promiscuous mode' worden gezet, waarin ze alles dat langskomt doorgeven.

Ethereal is een freeware sniffer met een grafische interface, die alle pakketten in het LAN kan meelesen en evalueren. Hij blinkt uit door een heel goede weergave van de afgeluisterde pakketten en van de gebruikte protocollen. Ethereal is zowel voor Windows als voor Linux en verschillende andere Unix-versies beschikbaar. Als je een telnet-sessie en de overgedragen authenticatiegegevens wilt af-luisteren kun je het best een filter definiëren dat alleen de relevante pakketten tussen de client en de server uit het netwerkverkeer weergeeft. Netwerk-sniffers als Ethereal zijn ook onmisbaar als je bijvoorbeeld wilt vaststellen welke gegevens een programma werkelijk naar een server stuurt.

## Layer 2: Uitgeschakeld

Met de introductie van switches dacht men in eerste instantie de genoemde zwakke plek van het Ethernet terzijde te kunnen leggen. Een switch herkent de doelcomputer namelijk aan de hand van het MAC-adres in het Ethernet-pakket en geeft het pakket alleen aan de bijbehorende computer door. Hierdoor krijgen andere computers in het LAN deze gegevens in theorie niet meer te zien. Maar in IP-netwerken wordt de toewijzing van IP- aan MAC-adressen via het Address Resolution Protocol (ARP) afgehandeld. Dit proces kan met behulp van vervalste ARP-pakketten echter zo gemanipuleerd worden dat de gegevens via andere computers kunnen worden omgeleid [2].

Dit wordt door de sniffer Ettercap in de praktijk gebracht: Ettercap kan willekeurige pakketten in het LAN via de eigen computer omleiden. Dit doet het pro-

gramma door de ARP-tabellen van de andere computers in het netwerk te voorzien van valse registraties die naar de eigen computer verwijzen. Die dient als een soort relay en stuurt de gegevens naar de echte ontvanger door. Met Ettercap kunnen ook in een geswitcht netwerk alle verbindingen worden afgeluisterd. Het programma is alleen beschikbaar voor Linux/Unix.

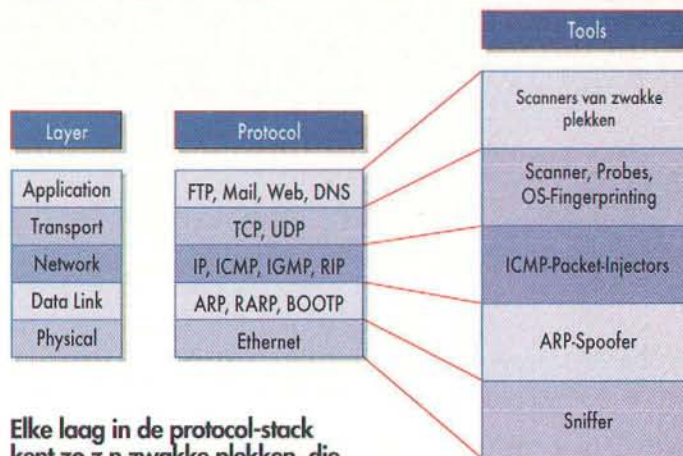
Met de commandoregeltool Nemesi zijn ook doelgerichte manipulaties mogelijk, maar kun je behalve ARP-pakketten ook vervalste ICMP-, TCP- en UDP-pakketten aanleggen. Het com-

```
nemesi-arp -v -S 10.0.0.1 -D 10.0.1.2
-H 0:1:2:3:4:5 -h de:ad:be:ef:0:0
-M 00:60:b0:cd:5c:c0 -m 00:60:b0:cd:5c:c0
-d eth0 -T
```

stuurt een ARP-pakket met een vervalst bronadres naar computer 10.0.1.2 en infecteert diens cache. Die denkt nu dat host 10.0.0.1 via MAC-adres de:ad:be:ef:00:00 bereikbaar is en stuurt alle pakketten die aan 10.0.0.1 zijn gericht naar de computer met dit MAC-adres. Nemesi is gebaseerd op de bibliotheek *libnet*, die echter alleen voor Unix-systemen beschikbaar is en ook door veel andere tools wordt gebruikt.

## Layer 3: Pingpong

Het bekendste protocol op layer 3 is het Internet Control Message Protocol (ICMP). Naast de bekende bereikbaarheidstest 'ping' (icmp\_echo\_request) wordt het vooral voor het versturen van controle- en fouten-



Elke laag in de protocol-stack kent zo'n zwakke plekken, die je met de juiste tools kunt testen.

berichtjes op internet gebruikt. Dat is natuurlijk koren op de molen van hackers. Zo beëindigt een goed vervalst 'icmp\_host\_unreachable'-pakket willekeurige TCP-verbindingen. Door andere ICMP-pakketten te sturen, zoals icmp\_redirect, kan een netwerk tijdelijk helemaal lam gelegd worden.

De al genoemde packet-injector Nemesi blijkt ook goed geschikt te zijn voor systematische tests op layer 3. Zo splitst

```
nemesi-icmp -S 10.10.10.3
-D 10.10.10.1 -G 10.10.10.3 -i -5
```

host 10.10.10.1 een nieuwe gateway 10.10.10.3 in de maag. Hierbij wordt tevens gebruik gemaakt van IP-spoofing – het vervalsen van het afzender-IP-adres.

Verder liggen op layer 3 protocollen als RIP of EGRP, die informatie over routingpaden en de bereikbaarheid tussen routers uitwisselen. Misbruik van die protocollen kan redelijk grote catastrofes tot gevolg hebben. Tot dusver zijn de daarvoor noodzakelijke tools en

kennis nog niet algemeen verspreid.

## Layer 4: Vingerafdrukken en belknoppen

In de transportlaag liggen de protocollen TCP en UDP. De adressering van bepaalde diensten verloopt hier via zogenaamde poorten, zoals TCP-poort 80 voor web servers. Met een poorts scanner kun je vaststellen op welke van die poorten een computer pakketten in ontvangst neemt.

De eerste keuze voor zulke tests is Nmap, dat een groot aantal verschillende scantypen beheerst. Daartoe behoren 'stille' stealth-scans, die geen complete verbindingsoopbouw doorvoeren en daarom niet in de log-bestanden van de server opduiken. Maar ook UDP-scans of exotische varianten als de FTP-bounce-scan, die gebruik maakt van vals geconfigureerde FTP-servers, kunnen met Nmap worden gerealiseerd. Zelfs diensten die de computer via Remote Procedure Call (RPC) aanbiedt worden door de scanner opgespoord.

Een bijzondere highlight is de optie om bij een scan ook meteen het besturingsysteem van de doelcomputer te herkennen. Dit is gebaseerd op kleine verschillen in de manier waarop de desbetreffende systemen op exotische pakketten reageren. Uit die antwoorden legt Nmap een 'OS fingerprint' aan, die met een lijst bekende 'vingerafdrukken' vergeleken worden – Nmap kan zelfs verschillende Windows- of Linux-versies van elkaar onderscheiden.

Met

```
nmap -sS -O 192.168.0.1
```

onderwerp je een computer aan een stealth-scan en wordt

## Common Vulnerabilities and Exposures

Scanners als Nessus en Saint gebruiken bij hun tests de quasi-standaard CVE (<http://cve.mitre.org/>), die een nummer en korte beschrijving koppelt aan een bekende zwakke plek. Bij het bekend worden van een vulnerability, wordt er eerst het label 'Candidate' (CAN) opgeplakt. Na verificatie verandert de status van CAN in CVE.

Aan de hand van deze registraties kan een zwakke plek mak-

kelijk gekoppeld worden aan een voorstel om het probleem te verhelpen. Gewoonlijk worden gebeurtenissen eerst op CERT-pagina's (<http://www.cert.org/>) vermeld, die op hun beurt een probleem van een incident-nummer voorzien en koppelen aan het CVE-nummer. Dit incident-rapport beschrijft het probleem en hoe het moet worden opgelost. Bij problemen zoals met Microsoft IIS wordt naar de Microsoft Security-bulletins verwezen.



**Netwerk-sniffers als Ethereal presenteren het complete netwerkverkeer. In de afzonderlijke vensters kun je alle informatie bij de desbetreffende pakketten laten weergeven.**

geprobeerd het besturingssysteem te achterhalen. Ook Nmap is uitsluitend voor Linux- en andere Unix-versies beschikbaar, maar Sygate biedt op [5] een online poortscan aan die een vergelijkbare functionaliteit aanbiedt.

Soms faalt ook nmap – met name als het te maken krijgt met firewalls die de directe toegang tot computers blokkeren. Op dat moment komt hping om de hoek kijken. Met deze command-line tool kun je zo'n beetje alle eigenschappen van de te versturen pakketten gericht veranderen. Hiermee kunnen de regels van een firewall systematisch worden getest – of kan bij te lakse regels interessante informatie over het netwerk erachter worden verzameld. Zo kun je bijvoorbeeld met pakketten met source- en/of destination-poort 53 (DNS) en een gezette ACK-flag, die een bestaande verbinding suggereert, eenvoudige pakketfilters soms te slim af zijn en servers achter de firewall lokaliseren. Voor het gebruik van hping is echter een boel knowhow en geduld nodig, aangezien je de antwoorden zelf moet kunnen evalueren en interpreteren.

The screenshot shows the Ethereal network sniffer interface. The top pane displays a list of captured packets with columns for No., Time, Source, Destination, Protocol, and Info. The bottom pane shows the details of the selected packet (No. 100), including the raw data and its interpretation in various protocols like Ethernet II, Internet Protocol Version 4, and Hypertext Transfer Protocol.

hping2 victim.org -S -p 80

verstuurt pakketten met een gezette SYN-flag. Als de computer met gezette SYN en ACK-flags antwoordt, heb je een open poort te pakken, RST/ACK komt overeen met een gesloten poort. Als er helemaal geen antwoord komt heeft waarschijnlijk de firewall toegeslagen.

## Layer 5: SATAN s kinderen

Scanners van zwakke plekken werken bij voorkeur op layer 5 en testen dus de eigenlijke applicaties, zoals mail- of web servers, op bekende veiligheidsproblemen. Ze proberen te herkennen welke programma's in welke ver-

sies op de doelsystemen actief zijn en vergelijken die informatie met een database van bekende zwakke plekken.

Een van de eerste van dit soort programma's was SATAN (Security Administrator Tools for Analyzing Networks) van Wietse Venema en Dan Farmer, die de security-gemeenschap jaren geleden al in twee kampen verdeelde: voorstanders waren ingenomen met de mogelijkheid om hun eigen netwerken systematisch te testen voordat aanvallers dat deden, tegenstanders spraken van machinepistolen voor crackers. Tegenwoordig worden zulke scanners dagelijks door veiligheidsexperts gebruikt. De open source tools Nessus en Saint/Sara en het commerciële ISS zijn de opvolgers en testen computers en

hele netwerken op mogelijke zwakke plekken.

Deze programma's zijn vanwege het grote aantal mogelijke tests modular opgebouwd. De scanner wordt met een grafische interface geconfigureerd, die ook de resultaten van de afzonderlijke modules presenteert. Bij Nessus worden de eigenlijke scans door een speciale server uitgevoerd, die op een Unix-systeem moet lopen. De bediening verloopt bij Nessus echter via een client, die ook voor Windows wordt aangeboden. De tests zelf werden in een eigen scripttaal geschreven, zodat je met voldoende tijd en kennis ook eigen modules voor speciale scenario's kunt schrijven.

Saint en Sara zijn directe doorontwikkelingen van SATAN, waarbij opgemerkt dient te worden dat Saint inmiddels alleen nog maar bruikbare rapporten aanlegt in de betaalde variant. Daarom hebben een aantal programmeurs de handen ineen geslagen en hebben ze een eigen weg bewandeld met Sara als resultaat.

De configuratie en evaluatie van de resultaten verlopen bij Sara via een browser. Helaas kun je hier geen afzonderlijke modules selecteren, maar is alleen de kracht van een aanval in te stellen. Deze loopt uiteen van 'Light' tot 'Heavy'. Als je de nieuwste zwakke plekken wilt testen zou je een complete distributie van Saint/Sara zelf moeten compileren. Zowel Saint als Sara bieden

## (Poging tot) hacken mag (niet)

Inbreken in de computer van een ander is strafbaar. In 1993 is het Wetboek van Strafrecht (Sr) aangepast aan de boze digitale werkelijkheid met de Wet Computercriminaliteit I. Het nieuw ingevoerde Artikel 138a Sr bepaalt: 'Met gevangenisstraf van ten hoogste zes maanden of geldboete van de derde categorie [op dit moment tienduizend gulden, db] wordt, als schuldig aan computervrederebreuk, gestraft hij die opzettelijk wederrechtelijk binnendringt in een geautomatiseerd werk voor de opslag of verwerking van gegevens...' In hetzelfde artikel staat dat de

rechter nog zwaardere straffen mag geven als bij de inbraak gegevens worden overgenomen of een telecommunicatienetwerk wordt gebruikt. Het nieuwe Artikel 139c Sr bepaalt dat aftappen van gegevens uit een telecommunicatienetwerk strafbaar is. Scannen en sniffen is dus strafbaar?

Ja en nee. Als scannen uitmond in een inbraak is het wellicht strafbaar, maar dan moet het wel lukken. Met het strafrecht kunnen de daders van geslaagde misdrijven en (niet geslaagde) pogingen daartoe worden bestraft. De dader die uit vrije wil zijn po-

ging staakt, is niet strafbaar. Wie tijdens een poortscan zijn aanval opgeeft, handelt nog niet strafbaar. Hij doet er beter aan niet te wachten tot hij op zijn schouder wordt getikt door de netwerkbeheerder of een hand van de sterke arm. Overigens, iemand die probeert om in zijn eigen systeem in te breken is niet strafbaar, of het nou lukt of niet.

Er komt nog meer wetgeving aan om CIA-delicten te bestrijden (aantasting van de Confidentiality, Integrity en Availability van computersystemen). In de nog in te voeren Wet Computercriminaliteit II zullen

denial-of-service attacks uitdrukkelijk strafbaar worden gesteld. Duidelijker wordt vastgelegd dat niet alleen het verstoren van de computervrede in een enkele computer, maar ook van de gegevensstromen in een netwerk strafbaar is. De juridische firewall van de Wetgever wordt ook verbeterd...

Mr. Dr. Doeko Bosscher is advocaat te Amsterdam bij Steinhauer Hoogenraad Advocaten, Intellectuele Eigendom, Informatietechnologie en Reclame

Met dank aan Mr. Mayke Goris, strafpleitster te Amsterdam bij Korvinus & Knoops Advocaten.



## nmap vindt elke open poort op het doelsysteem.

bij elke gevonden zwakke plek een uitvoerige tutorial over de oorzaak en hoe je deze kunt verhelpen. Alleen daarom al zijn het onmisbare programma's voor elke net-admin.

## Password crackers

Tools voor het kraken van wachtwoorden hebben vanzelfsprekend een explosieve kracht – tenslotte kan hiermee een gevoelige klap worden uitgedeeld. Als je ze eenmaal hebt 'afgevuurd' werken ze zich door duizenden lettercombinaties. Dit gebeurt ofwel aan de hand van woordenboeken of met behulp van brute kracht door gewoon alle mogelijke combinaties uit te proberen. En tussen honderd wachtwoorden zitten er altijd wel een paar die vrij snel gekraakt kunnen worden.

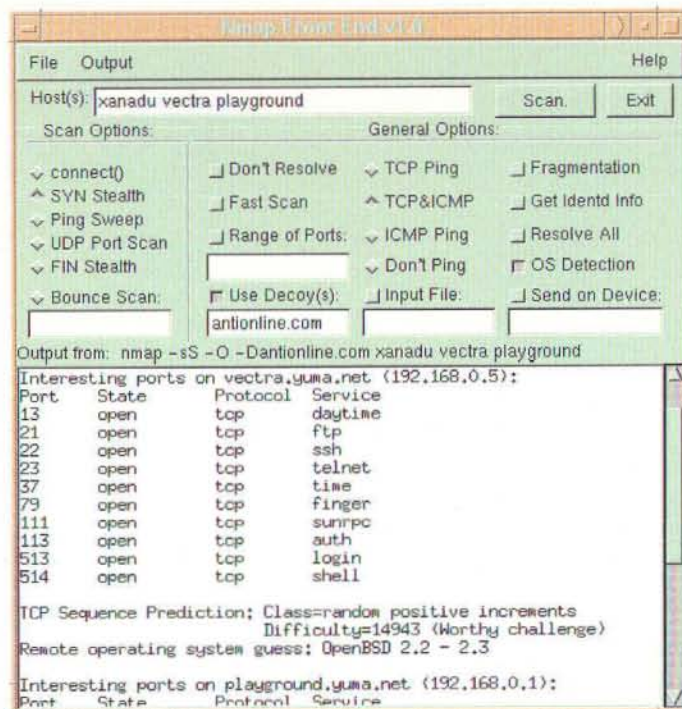
Voor Unix-systemen kan voor dit doel John-the-Ripper worden gebruikt. Dit programma probeert om de gehashte Unix-wachtwoorden, die afhankelijk van het systeem in /etc/passwd of in /etc/shadow liggen opgeslagen, met brute force te achterhalen. Zo test

```
john -i /etc/shadow
```

alle wachtwoord-hashes in /etc/shadow, door gegenereerde alfanumerieke strings met de encryptiemethode MD5 te 'versleutelen' en te vergelijken met de wachtwoorden, totdat het programma een overeenkomst voor een regel heeft gevonden [6].

Windows NT beheert wachtwoorden in het SAM-bestand. Als je bij dit wachtwoordbestand kunt komen of de hashes in het netwerk kunt 'sniffen' zorgt L0phtcrack voor de rest. De tool kan eenvoudig bediend worden en omvat zelfs een sniffer voor het onderscheppen van LAN-Manager-pakketten. Sinds versie 3.0 moet er echter voor L0phtcrack worden betaald.

De authenticatiemechanismen op webpagina's, POP3- of FTP-servers test je met speciale



online crackers. De tool www-hack probeert om via Brute-Force of aan de hand van lijsten de toegangsgegevens tot deze diensten te ontdekken. Hierbij worden de logbestanden van de doelbestanden met meldingen over mislukte aanmeldingspogingen overspoeld.

## Versleuteling

Versleutelde verbindingen via Secure Socket Layer (SSL) of Secure Shell gelden als veilig tegen af luisterpogingen. Deze zijn echter wel gevoelig voor zogenaamde man-in-the-middle-attacks. Hiervoor moeten de datapakketten wel de computer van de aanvaller passeren. Die moet daarvoor dus ofwel in het LAN van een van de deelnemende computers zitten of een router controleren die als tussenstation fungeert. Daar 'termineert' hij de

verbinding; hij doet zich voor als de aangesproken server en onderhandelt met de afzender over versleutelingsparameters die hij graag wil hebben. Tegelijkertijd bouwt hij een verbinding naar de echte server op, via welke hij de gedecodeerde gegevens dan weer gecodeerd doorgeeft. Het slachtoffer merkt zulke aanvallen hooguit aan een waarschuwing dat de gepresenteerde sleutel veranderd is of niet (goed) gecertificeerd. Het al genoemde Ettercap en DSNIFF maken zulke man-in-the-middle-aanvallen in het LAN mogelijk.

## Ingebouwde hackertools

Linux heeft van huis uit een aantal tools aan boord, die pas bij een nadere beschouwing interessant blijken voor penetra-tietests. Met een eenvoudig

```
telnet victim.org <poort>
```

naar verschillende poorten kun je al veel informatie over een systeem inwinnen. Met nslookup kun je als normale gebruiker IP-adressen van bepaalde servers opvragen. Het programma kan echter meer: een DNS-zone-transfer – eventueel ook bij een slecht onderhouden backup-server – levert informatie over IP-adressen, netwerkstructuren en potentiële 'slachtoffers'. Met de SNMP-tools kunnen configuratiegegevens van apparaten die op afstand beheerd kunnen worden, uitgelezen of via snmpset zelfs geherprogrammeerd worden.

```
rpcinfo -p victim.org
```

laat niet alleen zien of een zogenaamde portmapper op het systeem loopt, maar ook welke RPC-diensten de computer aanbiedt. Als daar ook een NFS-server bij zit, somt

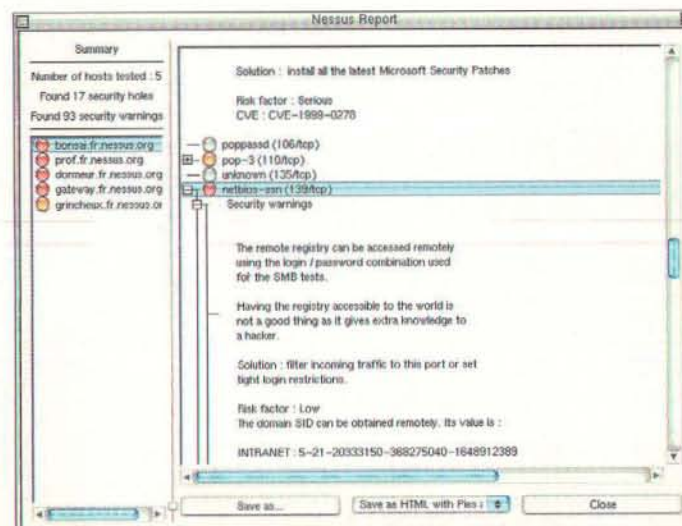
```
showmount -e victim.org
```

op welke directories de computer exporteert. En tot slot kan zelfs een normale web-browser voor aanvallen worden misbruikt. Met voldoende kennis van de zwakke plekken van IIS & co. voldoet de invoer van URL's als [www.attackedserver.com/msadc/Samples/SELECTOR/showcode.asp?source=/msadc/Samples/../../../../boot.ini](http://www.attackedserver.com/msadc/Samples/SELECTOR/showcode.asp?source=/msadc/Samples/../../../../boot.ini) vaak al om een systeem grondig te onderzoeken. Hiertegen kan ook de beste firewall geen bescherming bieden, omdat de toegang tot poort 80 voor publieke web servers nu eenmaal toegestaan moet zijn om de informatie aan te kunnen bieden.

## Layer 6: de mens

Met de gepresenteerde tools kunnen een hele reeks zwakke plekken worden opgespoord, zodat ze door de netwerk- of systeembeheerder gedicht kunnen worden. Het grootste risico blijft echter buiten beschouwing: de gebruiker die de computer, respectievelijk de programma's bedient. Als je blindelings vreemde programma's op je computer installeert en uitvoert, kun je firewalls net zo goed meteen achterwege laten.

Maar hightech trucs zijn geen must: waarom zou je een beroep



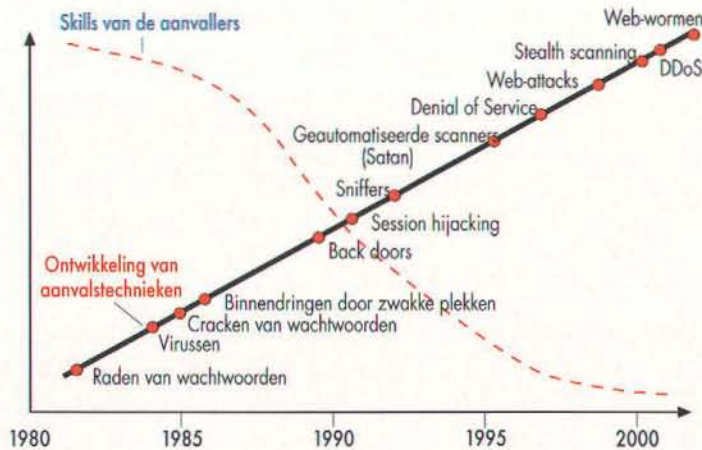
Rood duidt bij Nessus op ernstige veiligheidsgevaar.



doen op een Trojaans paard of een password cracker als het wachtwoord op een gele Post-it geschreven staat, die onder een map op het bureau ligt? De inbraaktechniek met de hoogste kans van slagen is nog altijd 'social engineering'. Het is verbazingwekkend hoe gemakkelijk veel mensen wachtwoorden of PIN's aan een vriendelijke 'servicetechnicus' prijsgeven. In de prullenbak bevinden zich vake geschreven aantekeningen over toegangsgegevens dan in de datastream van internet backbones. Een avond in de stamkroeg van je collega's levert onder bepaalde omstandigheden meer informatie op over de opbouw van het bedrijfsnetwerk dan de meest uitgekende scantechieken. Tegen deze 'zwakke punten' helpen geen tools of patches, maar alleen alertheid en scholing van de gebruikers.

## Penetratietests

De lijst met belangrijke hacktools ken je nu, maar wat doe je ermee. Een echte penetratietest beperkt zich niet tot het laten lopen van een poortscan of het gebruik van Nessus tegen de



Geautomatiseerde tools maken het mogelijk: terwijl de complexiteit van de aanvalstechnieken voortdurend toeneemt daalt de technische knowhow van de aanvallers gestaag.

server. Het is minstens net zo belangrijk om concrete aanvalsscenario's te simuleren en daarbij eventueel ook zwakke plekken concreet te proberen te benutten om de mogelijke consequenties in te schatten. Vaak kan de effectiviteit van een security-beleid pas worden beoordeeld als je de proef op de som neemt. Valt het werkelijk iemand op als de SSH-client naar aanleiding van een MITM-aanval meldt dat de host-key veranderd is? Ziet iemand dat de logbestanden overlopen van foutieve login-pogingen, of wor-

den de mislukte logins van de online wachtwoordkraker wellicht door andere bezigheden en de dagelijkse stress niet opgemerkt?

Met name bij concrete aanvalsscenario's wordt ook bij de aanbiedingen van aanbieders van security-audits het kaf van het koren gescheiden. Mocht je dus besluiten om toch liever iemand in te huren 'die er verstand van heeft', dan kun je maar beter van tevoren controleren of achter het zogenaamde 'gunstige aanbod' niet gewoon een Nessus-rapport steekt.

## Literatuur

- [1] Patrick Smits, Netwerktterminologie, Over stacks, sockets, poorten en meer, c't 12/2000 p. 155 (ook op +CD).
- [2] Jürgen Schmidt, Spionage op de werkvloer, Zo komen nieuwsgierige collega's aan je gegevens, c't 04/2002, p. 122.
- [3] Buffer overflows uitbuiten: [www.nmrc.org/faqs/hackfaq/hackfaq-29.html](http://www.nmrc.org/faqs/hackfaq/hackfaq-29.html), [www-106.ibm.com/developerworks/library/overflows/](http://www-106.ibm.com/developerworks/library/overflows/)
- [4] Nemesis: [www.packetfactory.net/projects/nemesis/](http://www.packetfactory.net/projects/nemesis/).
- [5] Sygate: [scan.sygate.com/](http://scan.sygate.com/)
- [6] MD5-uitleg: [userpages.umbc.edu/~mabzug1/cs/md5/md5.html](http://userpages.umbc.edu/~mabzug1/cs/md5/md5.html), ook [rfc1321 zie +CD](http://rfc1321.zie+CD).
- [7] The Hack FAQ: [www.nmrc.org/faqs/index.html](http://www.nmrc.org/faqs/index.html)
- [8] zie o.a. Q132679 in Microsofts Knowledge Base, [rr.sans.org/win/MS\\_share.php](http://rr.sans.org/win/MS_share.php) en [www.aztechbiz.com/question/25/](http://www.aztechbiz.com/question/25/)
- [9] Overzicht security tools bij Securityfocus: [www.securityfocus.com/cgi-bin/tools.pl](http://www.securityfocus.com/cgi-bin/tools.pl)

## Kleine introductie in zwakke plekken: de hotspots

**CGI/PHP:** Scripts die op de webserver worden verwerkt, bieden een enorm potentieel voor misbruik als ze slordig geprogrammeerd zijn. Vaak worden in de directory /cgi-bin gewoon scripts vergeten (test-cgi). PHP.CGI op Apache is bijvoorbeeld een script dat door het toevoegen van een pad de toegang tot bijna alle bestanden toestaat, inclusief het wachtwoordbestand /etc/passwd. Met gespecialiseerde tools als Stealth of cgichk kun je webserver op zulke gevoelige scripts doorzoeken.

**SNMP:** Het Simple Network Management Protocol wordt voor het onderhoud en besturen van routers, maar ook door servers gebruikt. Voor de authenticatie wordt gebruik gemaakt van community-strings ('wachtwoorden') die meestal op de standaard ingestelde waarden 'Public' en 'Private' staan en daarmee voor iedereen toegankelijk zijn voor queries

en herconfiguraties.

**Wachtwoorden:** wachtwoorden dienen voor authenticatie bij het aanmelden van diensten als Telnet, FTP of een Windows-domein. Wie het niet gezien heeft zal zich niet kunnen voorstellen hoeveel van die wachtwoorden de standaard waardes hebben, leeg zijn of identiek zijn aan de aanmeldnaam (om beheer te vereenvoudigen).

**URL traversals:** Microsofts webserver IIS valt door uiteenlopende veiligheidsgaten steeds opnieuw negatief op. Door hun poging om steeds meer scripttalen en uitbreidingen als ASP, SSI, PHP in een webserver te integreren wordt het systeem steeds onbetrouwbaarder. Het manipuleren van een URL is vaak al voldoende om instructies uit te voeren of bestanden te downloaden. Vaak gebruiken deze URL's hierbij indirecte padopgaven als `'././././.'`.

**Buffer overflows:** alle diensten die via een TCP- of UDP-port bereikbaar zijn, zijn doelen voor aanvallen door middel van 'buffer overflows'. Dit is dus onafhankelijk van de soort dienst (FTP, DNS, SMTP, RPC etc). Zodra de server bepaalde foutsituaties, zoals een te lange invoer, niet volgens de regels afhandelt is het mogelijk dat aanvallers zich via een speciale exploit toegang tot het systeem verschaffen [3].

**Windows-shares:** op Windows-computers vormen onvoldoende beveiligde gedeelde mappen of bestanden waarschijnlijk de meest voorkomende zwakke plek als de gebruikers zich op internet begeven. Een speciaal geval vormen de zogenaamde null-sessions: deze maken een soort gasttoegang mogelijk, waarover je informatie over gedeelde shares en gebruikersaccounts kunt krijgen en die dan als uitgangspunt voor brute force-aanvallen gebruikt kun-

nen worden om wachtwoorden te bemachtigen [8]. Winfo en Gnit zijn zeer eenvoudige tools die je van de benodigde informatie voorzien.

**NFS:** Onder Linux kun je directories met behulp van NFS in het netwerk beschikbaar maken door ze te 'exporteren'. Als dit ook gebeurt voor de user 'Everyone', dan kan iedereen die deze computer kan bereiken, de directory mounten.

**X Window System:** op elke Unix/Linux-computer met een grafische interface loopt een X-server die z'n functies ook grotendeels via het netwerk beschikbaar maakt – bijvoorbeeld voor remote X-sessions. Als er geen authenticatiemechanisme geconfigureerd is, kun je bijvoorbeeld met het programma `xwindump` de complete beeldscherm inhoud kopiëren. Ook toetsenbordinvoer kan prima worden gevolgd en vastgelegd.





## Available space



- Up to 7200 RPM
- Ultra ATA data transfer speeds up to 133 MB/sec
- Capacities up to 160 GB gigabytes
- 2MB cache buffer
- Shock Protection System
- Data Protection System
- No Quibble Service and Support

It is not necessary to go that far to find space. Maxtor IDE hard drives offer capacities up to 160 GB and benefit from the quality, performance and reliability that build the reputation of the world wide hard drive market leader.

You can be sure to find the hard drive, that answers to the personal or professional needs of your clients, whether in terms of capacity or in terms of price. To learn more, go to: **[www.maxtor.com](http://www.maxtor.com)**

**Maxtor**



Lars Bremer

# Schijvendans

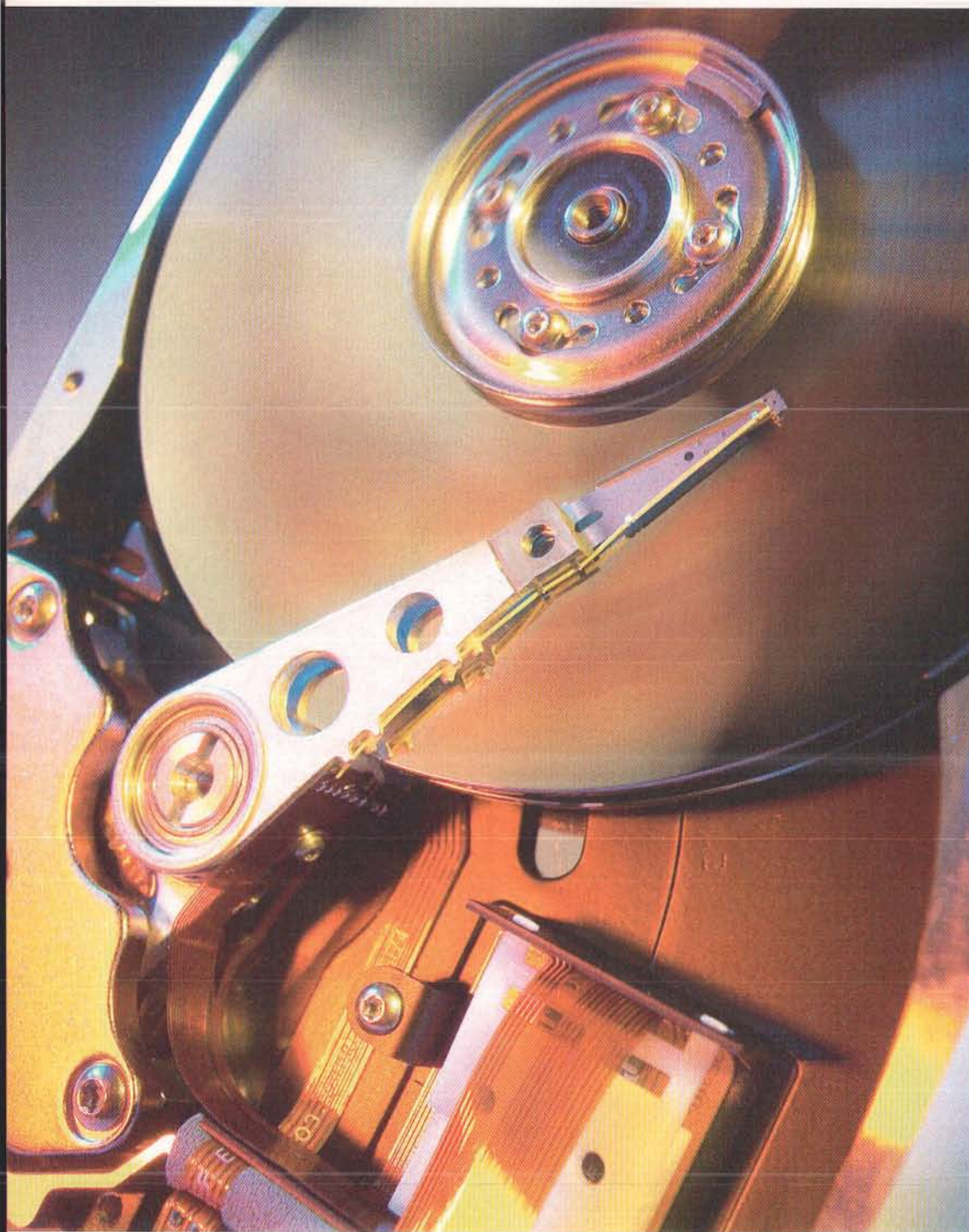
## Overzicht: 342 harde schijven vergeleken

Sinds de laatste schijvendans zijn er spannende dingen gebeurd in de stofvrije wereld van platen en koppen. De verplichte capaciteitsstijging faalde niet bij de horde van 128 GB — de grootste IDE-schijf biedt intussen 160 GB — en de IDE-interface is opgevoerd naar 133 MB/s. We zijn er al aan gewend dat inmiddels natuurlijk ook de gegevensdichtheid op de schijven weer is verhoogd.

In de periode na de laatste schijvendans [1] is de IDE-interface weer in een hogere versnelling geschakeld. In de goede oude tijd werkten de harde schijven in de PIO-modus, de snelste hiervan (PIO Mode 4) 'harkte' met maar 16,6 MB/s tussen de harde schijf en de adapter heen en weer. Daarbij moest de cpu ook nog eens voor het gegevens-transport zorgen.

Bij de vandaag de dag gebruikelijke Ultra-DMA (Direct Memory Access) heeft de adapter van de harde schijf (bijvoorbeeld via de PCI-bus) daarentegendi-rect toegang tot het geheugen, de cpu hoeft de gegevensoverdracht alleen maar in gang te zetten in plaats van zelf de gegevens te verplaatsen. Verschillende specificaties met steeds hogere gegevenssnelheden volgden elkaar op: na Ultra-ATA/33 (UDMA Mode 2) en Ultra-ATA/66 (UDMA Mode 4) was tot kort geleden UDMA5 met 100 MB/s de snelste techniek.

Met de eerste UDMA6-adapters moeten gegevens in de toekomst tot snelheden tot 133 MB/s over de draden flitsen. Als je bedenkt dat ook de snelste IDE-schijven continu niet meer dan 50 MB/s kunnen leveren, lijkt Ultra-ATA/133 in het eerste instantie weinig nut meer te hebben, vooral ook omdat de PCI-bus van moderne boards in theorie maximaal deze 133 MB/s en in de praktijk zelfs nauwelijks de 100 MB/s haalt. Maar de moderne chipsets koppelen de Southbridge — die ook de UDMA6-adaptor bevat — niet meer aan via de PCI-bus, maar bereiken met technieken zoals V-Link of Hypertransport, theoretische bandbreedtes van 266 MB/s en meer. Bovendien kunnen op een IDE-kanaal wel degelijk gegevenssnelheden van 100 MB/s gehaald worden, als er bijvoorbeeld meerdere harde schijven aan hangen of de te lezen gegevens al in de Read-Ahead-Cache liggen. Dit schijnt dus het einde te betekenen van de IDE-hostadapter in de vorm van een PCI-busmaster. In de praktijk is Ultra-ATA/133 echter nog niet nodig: bij het gebruik van een nieuwe harde schijf aan een 'oude' UDMA5-adaptor is het performanceverlies in het beste geval meetbaar, maar niet merkbaar.





# PERFECT YOUR SYSTEM WITH THE BEST-SELLING HARD DRIVE EVER

## U Series



### U Series

Capacity: 20 and 40 Gbytes  
Seek time: 8.9 msec  
Latency: 5.55 msec  
Spindle Speed: 5,400 RPM  
Internal Transfer Rate: 436 Mbytes/sec

**Seagate U Series is the highest-value solution for entry-level PC and consumer electronics applications.** These high-value Ultra ATA drives are available in capacities of 20 and 40 Gbytes and feature a standard 2-Mbyte cache, acoustics as low as 2.7 bels and is time-to-ready in 6.5 seconds – 35 percent faster than previous generations. The Seagate® U Series also features an increased internal transfer rate to deliver superior performance and ships with the exclusive 3D Defense System™, which offers complete protection for your drive and valuable data. Look for the U Series at [specials.seagate.com/useries](http://specials.seagate.com/useries) and learn more about the world's drive of choice.

**ACTEBIS®**  
COMPETENCE @ND MORE

Actebis Computers B.V.  
Overijsselhaven 25  
3433 PH NIEUWEGEIN  
Tel. (+31) - 030 - 6084700  
Fax (+31) - 030 - 6081252  
[www.actebis.nl](http://www.actebis.nl)

© 2001 Seagate Technology LLC. All rights reserved. Seagate, Seagate Technology and the Seagate logo are registered trademarks of Seagate Technology LLC. The 3D Defense System is a trademark of Seagate Technology LLC.

 **Seagate.**



Onafhankelijk van de transfersnelheid is er tenminste één reden om Ultra-ATA/133 te gebruiken. De nieuwe adapters zijn tot nu toe de enige waarvan het BIOS met harde schijven van meer dan 128 GB overweg kan. Met de DiamondMax 4G160J8 heeft Maxtor al een 160 GB grote harde schijf in het assortiment terwijl de andere producenten nog aarzelen en 'slechts' 120 GB of minder aanbieden.

## Opslaghonger

Wie een harde schijf van meer dan 128 GB op een oudere adapter wil gebruiken krijgt problemen, want het BIOS kan alleen maar de eerste 128 GB 'zien'. De reden hiervoor is dat vroegere versies van de IDE-interface slechts 28 bit voor het logische blokadres (LBA) inplannen. Hiermee kun je maximaal  $2^{28}$  sectoren met elk 512 byte adresseren, dit is in totaal 128 GB. Er waren verschillende initiatieven om deze grens te passeren; uiteindelijk werd gekozen voor een voorstel dat oorspronkelijk van Maxtor kwam. Volgens de nieuwe specificatie [2] kunnen nu  $2^{48}$  sectoren worden geadresseerd. Dat moet de eerste honger stillen van mensen die behoefte hebben aan meer opslagruimte, want hierdoor schuift de grens naar 128 petabyte (ca. 144 miljard byte), hiervoor zou je zo'n miljoen 128 GB-harde schijven nodig hebben. De ervaringen uit het verleden doen echter vermoeden dat nagenoeg alle 'ronde' (binaire) waardes de kiem van de catastrofe al in zich dragen. Denk hierbij aan de grenzen van 504 MB, 2 GB, 8 GB en 32 GB. Misschien wacht ons bij 256 GB al weer een onaangename verrassing.

Voor de 48-bit-adressering gebruiken het BIOS, respectievelijk de drivers de adresregisters van de harde schijf twee keer achter elkaar: eerst komt het hogere en daarna het lagere gedeelte van het sectornummer. Nieuwe ATA-commando's kenmerken dan de nieuwe adresseringswijze. In theorie is hiervoor geen nieuwe hostadapter nodig, een BIOS-update en nieuwe drivers voor de besturingssystemen zouden voldoende moeten zijn. Wij kennen echter nog geen producent van moederborden die deze nog behoorlijk nieuwe

techniek ondersteunt. Je kunt er wel op rekenen dat dit met de toenemende verspreiding van deze schijven gaat veranderen (tot nu toe levert alleen Maxtor harde schijven die deze nieuwe interface ondersteunen).

Ook de IDE-driver van het gebruikte besturingssysteem moet de 48-bit-adressering ondersteunen. Microsoft heeft tot nu toe alleen Windows XP hierop voorbereid en dan nog moet je dit eerst in de registry vrijschakelen. Hiervoor maak je onder HKEY\_LOCAL\_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\Atapi\Parameters een nieuw DWORD aan met de naam 'EnableBigLba' en zet je deze op de waarde 1. Volgens artikel Q303013 in de Knowledge Base (<http://support.microsoft.com>) werkt de 48-bit-adressering pas vanaf de (nog niet beschikbare) Service Pack 1 betrouwbaar. Wij konden de 160 GB schijf ook zonder Service Pack volledig gebruiken en dit ondanks dat het BIOS van het testsysteem nog niets van 48-bit-adressering wist. Wie een dergelijke configuratie wil gebruiken, moet deze echter goed testen, voordat hij belangrijke gegevens op de schijf gaat zetten.

Bij Linux zijn de nodige aanvullingen van de IDE-driver nog niet in de kernel geïntegreerd. De actuele gebruikers-kernel 2.4.18 bevat de versie 1.10 van de IDE-driver die nog geen 48-bit-adressen ondersteunt, je kunt patches vinden op [www.linux-diskcert.org](http://www.linux-diskcert.org). De kernels van Alan Cox die een tijdlang parallel met de standaard-kernel werden ontwikkeld, beheersen de 48-bit-adressering vanaf versie 2.4.13-ac6. In onze korte test met de kernel-versie 2.4.13-ac8 kon Linux de 160 GB schijf volledig adresseren – trouwens ook zonder een voor 48 bit geschikt BIOS.

Om niet op de IDE-drivers van Microsoft te hoeven wachten, wil Maxtor bij de 160 GB schijf in de retail-versie een Ultra-ATA/133-adapter meeleveren. De Maxtor-adapter is het zelfde geconstrueerd als de Promise Ultra133 TX2 en beschikt over een eigen BIOS. Promise biedt op het web, drivers voor Windows 98, ME, 2000 en XP ter download aan. Wij konden hiermee de 160 GB schijf onder Windows ME, 2000 en XP met succes in zijn volle omvang gebruiken.



**Maxtor biedt harde schijven ook in een externe behuizing met USB 2.0-interface aan.**

De adapter heeft echter wat kuren. In moederborden met VIA-chipsets bereikte hij opvallend lage transfersnelheden tijdens het schrijven. Zo constateerden we op een Asus A7V266 met VIA KT266A-chipset bijvoorbeeld slechts 6,5 MB/s in plaats van de 36 MB/s die de schijf eigenlijk zou moeten kunnen halen. Ook in ons oeroude testsysteem met de Asus P/I-P55TP4XE leverde de adapter met een schrijfsnelheid van onder de 22 MB/s niet de volledige prestatie. De kaart werkte correct in onze steekproeven op moederborden met BX-chipset en met de gloednieuwe Intel 845d-chipset.

Ook het preproductiemodel van de 160 GB schijf zorgde voor hoofdbrekens. De write cache was in het begin niet ingeschakeld, waardoor de schrijfsnelheid van de drive tot een schrale 5 MB/s werd beperkt. We konden hem wel met de IBM Feature Tool activeren, maar de harde schijf vergat deze instelling na elke reboot. De producent stelde op navraag een programma beschikbaar dat de cache duurzaam activeerde. Volgens Maxtor hebben slechts enkele drives uit een vroeg stadium van de productie hier last van. Bij de drives die nu in de winkel liggen zou de cache van begin af aan moeten functioneren.

## Het testsysteem

c't test harde schijven met een Pentium 100 op een Asus

P/I-P55TP4XE uit de goede oude tijd waarin computers nog zo gebouwd werden dat je er jarenlang mee vooruit kon. Dit systeem is qua gegevenssnelheid nog steeds geschikt voor snelheidstests van actuele harde schijven; dit testen we regelmatig met vergelijkingstests op snellere computers. We gebruiken dit systeem nog steeds vooral omdat we zo lang mogelijk identieke meetvoorwaarden voor vergelijkingen willen hebben.

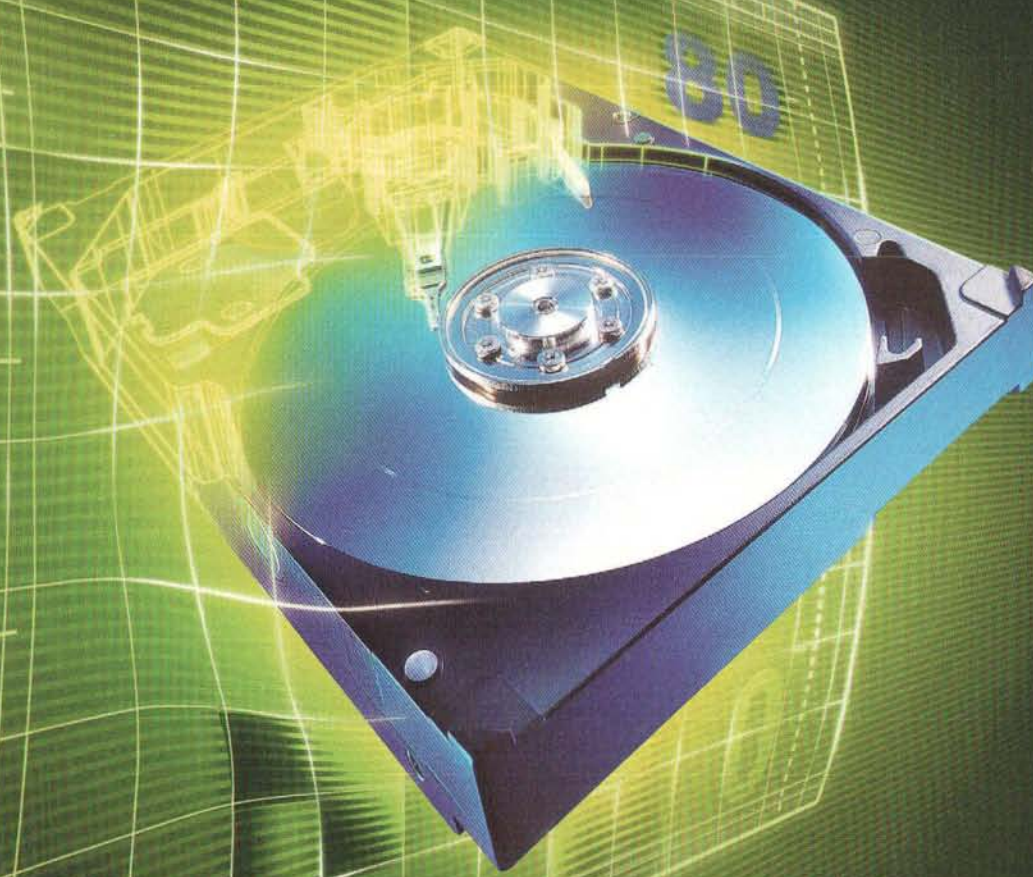
We sluiten moderne IDE-schijven echter al lang niet meer aan op de interface op het moederbord. In plaats daarvan gebruikten we afhankelijk van de schijf de UDMA-adapter Promise Ultra66 oftewel Ultra 100. We moesten een uitzondering maken voor de Ultra-ATA/133-schijven. Omdat de Ultra133 TX2 op ons testsysteem niet goed werkte, testten we deze schijven op een gloednieuwe Asus P4B266. SCSI-schijven gebruikten we op een Symbios Logic SYM8951U. De theoretische gegevenssnelheid van 80 MB/s is voor het gebruik van individuele harde schijven nog voldoende – maar niet lang meer gezien de maximale waardes van bijna 60 MB/s.

De onder DOS werkende benchmark H2bench benadert de schijf direct via het BIOS en meet de prestatie zonder inachtneming van besturingssysteem en cache-programma's. De cache van de schijf zelf blijft wel actief.



# BRING TOP PERFORMANCE AND OUTSTANDING RELIABILITY TO YOUR DESKTOP PC

## Barracuda ATA IV



### Barracuda ATA IV

Capacity: up to 80 Gbytes

Seek time: 8.9 msec

Latency: 4.16 msec

Spindle Speed: 7,200 RPM

Internal Transfer Rate: 555 Mbytes/sec

Seagate has combined sound barrier technology with top speeds to give you the fastest, quietest, toughest desktop drive in the world! Seagate® Barracuda® ATA IV disc drives deliver 7,200-RPM performance for desktop PCs and entry-level ATA servers, with capacities up to 80 Gbytes. These drives feature SoftSonic™ fluid dynamic bearing motors and sound barrier technology for the quietest acoustics in the industry and the Ultra ATA/100 interface for fast data transfers. The Barracuda ATA IV also has a new rugged design for increased reliability and our exclusive 3D Defense System™ for complete drive protection. Look for our disc products at [specials.seagate.com/ataIV](http://specials.seagate.com/ataIV) and get your system up to speed today.

**ACTEBIS®**  
COMPETENCE AND MORE

Actebis Computers B.V.  
Overijsselhaven 25  
3433 PH NIEUWEGEIN  
Tel. (+31) - 030 - 6084700  
Fax (+31) - 030 - 6081252  
[www.actebis.nl](http://www.actebis.nl)

© 2001 Seagate Technology LLC. All rights reserved. Seagate, Seagate Technology and the Seagate logo are registered trademarks of Seagate Technology LLC. Barracuda and the 3D Defense System are either registered trademarks or trademarks of Seagate Technology LLC.

 **Seagate.**



## 2,5 -harde schijven met EIDE-interface

	Capaciteit	Toerental	Cache	Hoogte	Random	Continue transferrate		Gewogen gemiddelde waarde	Interface	Geluid	
	[MB]	[rpm]	[KB]	[inch]	Access	Lezen	Schrijven	(Hdbench)		Rust	Werk
						min/gemid/max	min/gemid/max			[dBA/Sone]	[dBA/Sone]
					[ms]	[MB/s]	[MB/s]	[MB/s]			
beter >											
Fujitsu											
MHG2102AT Hornet 11	9590	4200	512	0,5	20,7/16,7	4,76/7,95/10,6	4,67/7,98/10,6	5,26	4, U2	28,8/0,8	39,1/2,0
MHH2048AT Hornet 11L	4646	4200	512	0,37	20,7/15,4	4,76/7,68/10,5	4,76/7,68/10,5	5,26	4, U2	33,0/1,3	36,5/2,0
MHH2064AT Hornet 11L	6194	4200	512	0,37	20,7/14,5	4,77/7,71/10,6	4,77/7,71/10,6	5,35	4, U2	31,6/1,2	37,6/2,1
MHJ2181AT Hornet 12	17301	4200	512	0,5	21,8/15,1	8,45/11,8/15,0	8,17/11,8/15,0	7,00	4, U4	27,0/0,6	38,3/1,8
MHK2060AT Hornet 12L	5729	4200	512	0,37	21,1/14,8	8,37/11,9/15,3	8,20/11,9/15,3	6,96	4, U4	29,4/0,9	34,7/1,6
MHK2090AT Hornet 12L	8623	4200	512	0,37	21,3/14,8	6,24/11,8/15,0	5,94/11,7/15,0	7,01	4, U4	33,1/1,3	39,8/2,6
MHK2120AT Hornet 12L	11513	4200	512	0,37	21,5/14,2	8,45/11,9/15,1	4,29/11,7/15,1	6,74	4, U4	31,2/1,0	34,5/1,7
MHL2300AT	28616	4200	2048	0,5	23,0/14,8	10,5/15,0/19,1	9,85/14,4/18,7	9,33	4, U4	28,5/0,8	34,4/1,6
MHM2200AT	19077	4200	2048	0,37	20,0/12,8	10,8/15,0/19,1	10,6/14,7/18,9	9,80	4, U4	28,1/0,7	35,6/1,7
MHN2200AT	19077	4200	2048	0,37	14,9/10,5 <sup>1</sup>	12,8/16,7/20,3	12,7/16,7/20,3	10,8	4, U5	25,6/0,4	30,8/1,1 <sup>2</sup>
MHN2300AT	28616	4200	2048	0,37	15,5/9,5 <sup>1</sup>	11,3/16,0/20,3	11,2/16,0/20,3	11,0	4, U5	25,5/0,4	32,1/1,3 <sup>2</sup>
Hitachi											
DK227A-41	3909	4000	512	0,5	19,6/15,1	4,08/5,34/6,35	3,74/5,32/6,35	3,47	4, U2	33,3/1,3	44,9/3,6
DK228A-65	6194	4200	512	0,5	20,3/14,7	4,81/6,55/8,04	4,71/6,54/8,04	4,16	4, U2	30,6/1,1	35,6/1,9
DK229A-10	9590	4200	512	0,5	21,3/16,9	4,72/8,25/10,1	4,36/8,06/10,1	5,44	4, U2	32,4/1,3	36,7/2,0
DK237A-32	3102	4000	512	0,37	20,5/16,9	4,06/5,55/6,66	3,98/5,57/6,66	3,56	4, U2	32,5/1,3	44,6/3,7
DK238A-32	3102	4200	512	0,37	21,2/16,6	4,56/6,50/8,00	4,46/6,52/8,01	4,23	4, U2	32,7/1,4	38,0/2,3
DK238A-43	4126	4200	512	0,37	20,8/15,7	4,68/6,53/8,01	4,60/6,52/8,01	4,13	4, U2	31,9/1,2	39,2/2,4
DK23AA-12	11513	4200	512	0,37	18,8/13,1	7,11/10,6/12,8	7,69/10,6/12,8	6,24	4, U4	29,4/0,8	37,4/1,8
DK23AA-60	5729	4200	512	0,37	18,4/13,6	5,83/10,6/12,9	5,84/10,6/12,9	6,21	4, U4	26,9/0,6	40,1/2,0
IBM											
DADA-25400 Travelstar 6GT	5153	4200	460	0,5	20,4/16,1	4,75/6,62/8,05	4,45/6,41/8,06	4,76	4, U2	35,3/1,7	37,5/2,1
DADA-26480 Travelstar 6GT	6194	4200	460	0,5	20,3/17,5	4,70/6,56/8,03	3,52/6,34/8,03	4,71	4, U2	33,5/1,4	38,0/2,1
DARA-206000 Travelstar 12GN	5729	4200	418	0,37	20,6/15,2	6,63/10,1/13,2	4,76/8,05/13,2	6,46	4, U4	30,0/1,0	38,5/2,1
DARA-212000 Travelstar 12GN	11513	4200	418	0,37	21,1/15,2	6,95/10,1/13,2	5,42/9,03/13,0	5,90	4, U4	31,4/1,2	37,2/2,0
DARA-218000 Travelstar 18GT	17301	4200	418	0,5	19,9/14,5	6,43/10,1/13,2	5,80/9,28/12,6	6,44	4, U4	34,0/1,5	41,0/2,5
DARA-225000 Travelstar 25GS	24208	5411	418	0,67	19,7/12,6	7,00/11,1/14,1	6,21/9,92/13,4	6,33	4, U4	35,9/1,9	42,6/2,8
DBCA-204860 Travelstar 6GN	4636	4200	420	0,37	21,2/16,6	4,81/8,04/9,75	2,49/7,07/9,70	4,96	4, U2	30,4/1,0	37,5/2,0
DCXA-210000 Travelstar 10GT	9590	4200	420	0,5	19,6/15,3	5,19/7,99/9,68	5,09/7,97/9,68	5,29	4, U2	29,8/1,0	37,4/2,0
DCYA-214000 Travelstar 14GS	13481	4900	420	0,67	19,7/15,5	5,54/8,23/9,93	4,69/8,13/9,93	5,40	4, U2	36,0/1,9	40,4/2,7
DJSA-210 Travelstar 20GN	9590	4200	384	0,37	19,1/13,3	8,78/13,2/17,1	6,32/12,4/17,1	7,97	4, U4	— <sup>3</sup>	— <sup>3</sup>
DJSA-220 Travelstar 20GN	19077	4200	1874	0,37	19,4/13,1	8,85/13,2/17,1	7,87/12,9/17,6	10,2	4, U4	29,2/0,9	38,5/2,1
DJSA-230 Travelstar 30GT	28616	4200	1874	0,5	18,7/12,2	8,81/13,2/17,1	8,29/13,1/17,9	10,2	4, U4	29,5/0,9	43,0/2,6
DKLA-23240 Travelstar 4GN	3102	4200	460	0,37	21,5/17,2	4,61/6,56/8,07	2,72/5,48/8,07	4,69	4, U2	34,6/1,7	36,6/2,0
DPLA-25120 Travelstar 5GS	4887	4900	468	0,67	19,6/15,1	4,12/5,52/6,94	4,01/5,49/6,94	4,22	4, U2	34,5/1,6	39,0/2,3
DTCA-23240 Travelstar 4GT	3102	4000	468	0,5	20,7/16,4	3,92/5,16/6,38	3,44/5,01/6,38	3,91	4, U2	30,7/1,1	33,7/1,5
DTCA-24090 Travelstar 4GT	3909	4000	468	0,5	20,5/15,5	3,78/5,07/6,37	3,59/5,00/6,37	3,75	4, U2	— <sup>4</sup>	— <sup>4</sup>
DYLA-28100 Travelstar 8GS	7815	4900	459	0,67	20,6/15,8	4,72/6,19/7,30	4,41/6,14/7,30	4,52	4, U2	34,2/1,6	36,3/1,9
IC25N030ATDA040 Travelstar 30GN	28616	4200	1806	0,37	18,8/12,1	10,2/15,1/19,7	10,2/15,1/19,7	11,6	4, U5	23,6/0,3	33,6/1,4
IC25T048ATDA050 Travelstar 48GH	45781	5400	1806	0,5	16,5/9,2	11,1/15,8/19,7	10,8/15,7/19,7	12,2	4, U5	27,2/0,6	35,4/1,6
Toshiba											
MK1011GAV	9590	4200	512 <sup>5</sup>	0,5	20,9/14,2	6,41/8,97/11,3	5,80/8,86/11,3	6,20	4, U2	30,5/1,0	39,7/2,4
MK1214GAP	11513	4200	1024 <sup>5</sup>	0,37	21,8/14,6	7,39/10,8/13,5	6,35/10,6/13,5	7,94	4, U4	31,1/1,1	35,4/1,7
MK2017GAP	19077	4200	2048 <sup>5</sup>	0,37	23,2/14,6	12,7/16,8/20,3	12,4/16,6/20,3	11,7	4, U5	29,3/0,9	35,9/1,7
MK2104MAV	2067	4200	128 <sup>5</sup>	0,5	21,0/16,3	3,13/4,30/5,40	3,09/4,30/5,62	3,29	4, U2	29,5/0,9	40,2/2,4
MK3017GAP	28616	4200	2048 <sup>5</sup>	0,37	23,2/14,0	10,8/16,1/20,3	10,5/15,9/20,3	11,6	4, U5	33,3/1,4	37,3/2,0
MK4006MAV	3909	4200	512 <sup>5</sup>	0,5	20,5/14,6	3,87/5,14/6,29	3,83/5,12/6,29	3,71	4, U2	29,8/1,0	34,2/1,5
MK6014MAP	5729	4200	1024 <sup>5</sup>	0,37	22,0/15,2	7,41/10,8/13,7	5,81/10,2/13,7	7,87	4, U4	29,7/0,9	34,5/1,6

<sup>1</sup> Gemeten met uitgeschakeld Acoustic Management, slechtere waarden indien op zacht ingesteld (zie extra tabel)

<sup>2</sup> Gemeten met uitgeschakeld Acoustic Management, betere waarden indien op zacht ingesteld (zie extra tabel)

<sup>3</sup> Geen test omdat harde schijf op de weg erheen een dodelijk angeluk was overkomen

<sup>4</sup> Niet gemeten: demoapparaat met deksel van plexiglas

<sup>5</sup> Opgave door producent, schijf geeft geen buffergrootte op

**Capaciteit:** geformatteerde totale capaciteit in MB volgens Clatbus. Een MB is 1024 KB = 1 048 573 byte. De feitelijk te gebruiken capaciteit is door de logische geometrie van de schijf misschien iets kleiner. Oude versies van DOS kunnen slechts 8033 MB adresseren.

**Toerental** van de schijf in omwentelingen per minuut volgens producent.

**Cache:** Grootte van de interne buffer in KB volgens Clatbus. Sommige modellen trekken hierbij het geheugen dat de firmware nodig heeft af, anderen niet.

**Hoogte:** Inbouwhoogte van de harde schijf in inch.

**Random Access:** Gemiddelde tijd voor het lezen en schrijven van toevallig gekozen sectoren van de harde schijf. Het eerste getal heeft betrekking op de gehele harde schijf, het tweede getal voor de eerste 504 MB. De producenten geven daarentegen de (lagere) tijd voor het positioneren op.

**Continue transferrate:** transferrate bij het lineaire lezen en schrijven van de complete harde schijf in MB/s in de volgorde minimum / gemiddeld / maximum. Een bijzonder laag minimum (minder dan de helft van het maximum) wijst op kalibratie of andere misstappen in de meekromme.

**Gewogen gemiddelde waarde (Hdbench):** gewogen gemiddelde waarde in MB/s bij een Hdbench-schijf meting in de snelste mediazone. Kan graf worden vergeleken met de resultaten van de oudere c t benchmark Hdbench.

**Interface:** Eigenschappen van de interface: grootst mogelijke PIO-modus, grootste mogelijke Ultra-DMA-modus Ux

**Geluid:** Resultaten van de c t geluidsmeting in dBA/Sone, telkens in rust-toestand (geen access) en tijdens het werken (Random Seeks).



Om de snelheid van de harde schijf bij 'sequentiële leesacties' te meten leest H2bench de complete inhoud van de harde schijf in en geeft de transferrate weer in verhouding tot de capaciteit. Omdat de sporen in de buitengebieden van de schijven meer sectoren bevatten dan de meer binnenin liggende en de meeste harde schijven de gegevens van buiten naar binnen sorteren, daalt de meetkromme meestal tragsgewijs. Dit is te verwachten, omdat in het buitengebied per omwenteling meer sectoren worden gelezen, wat zich uit in een hogere transfersnelheid. H2bench meet de gegevenssnelheid tijdens het schrijven op dezelfde manier. Van deze meetkrommen vind je maximum, minimum en gemiddelde waarde in de tabellen. De gemiddelde waarde geeft het meeste prijs omdat die het gedrag van de harde schijf bij dagelijks gebruik het best weergeeft, maar ook de minimale waarde kan interessant zijn als je niet beneden een bepaalde doorvoersnelheid wilt komen.

Voor de performance van applicaties die vele kleine lees-/schrijfacties naar verschillende gebieden op de harde schijf doen (bijvoorbeeld databases) is de gemiddelde toegangstijd bij 'Random Access' belangrijk. H2bench leest en beschrijft hiervoor een paar duizend toevallig gekozen sectoren.

De gewogen gemiddelde waarde van H2bench kan dienen als aanduiding van de totale prestatie van de harde schijf. H2bench meet deze door een mix van sequentiële en toevallige benaderingen bij verschillende blokgroottes binnen een 6 MB omvattend gebied op de harde schijf uit te voeren. Deze meetwaarde geeft vooral uitsluitsel over de cache-grootte en -beheer en over de transferrate van de interface en het medium.

## Geluidsmeting

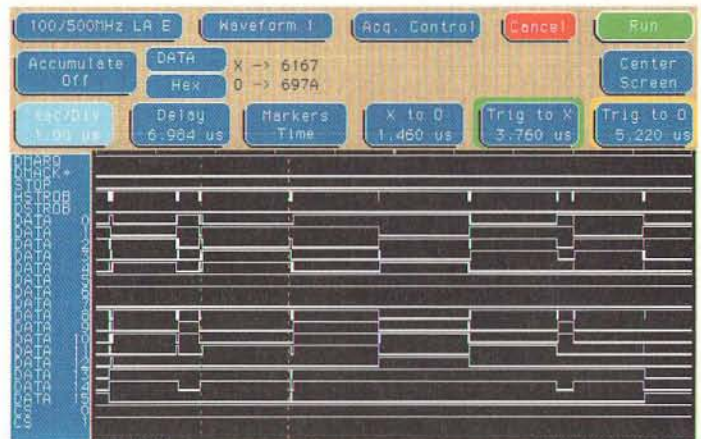
Naast de performance van een harde schijf is ook het geproduceerde geluid een belangrijk criterium voor veel gebruikers. Wij doen daarom voor alle drives een geluidsmeting waarbij we het volume van de harde schijf in rust, dus zonder lees-/schrijfacties, en bij continue bewegingen van de kop meten. De in de tabel opgegeven waar-

de in Sone geeft hierbij de subjectieve geluidsindruk weer. Het is een lineaire schaal: een dubbele waarde betekent ook een dubbel zo hard geluid. Volledigheidshalve geven we ook het (logaritmische) A-gewogen geluidsniveau in dB aan.

Nieuwe IDE-schijven ondersteunen opties voor geluidsmanagement waarmee je de geluidsontwikkeling kunt verminderen door de toegangssnelheid te verlagen. Hierdoor versnellen de koppen minder snel zodat enerzijds de gemiddelde toegangstijd toeneemt en anderzijds het lawaai afneemt. Het zuivere drivegeluid blijft hierdoor onaangestaan; het management heeft alleen invloed op de bewegingen van de koppen. Van de in de specificatie gedefinieerde 127 mogelijke stappen ondersteunen harde schijven er in de praktijk precies twee. Je hebt dus de keuze tussen een snelle, lawaaiige of een langzame, stille schijf. Tussentappen zoals 'redelijk snel' of 'tamelijk zacht' zijn er daarentegen niet. Nieuwe harde schijven zijn echter ook in de instelling 'snel met lawaai' niet echt herrieschoppers – als in een computer processor- grafische kaarten- en power-supply-fans snorren, hoor je de harde schijf nauwelijks.

Om de verschillen duidelijk te maken, meten wij de benaderingstijd en het benaderingsgeluid zowel in de snelle als in de stille instelling. De tabel op p. 157 geeft de effecten van het geluidsmanagement weer; de meetwaarden in de andere tabellen geven de snelste instelling aan.

Het is trouwens handig om eens de voorinstelling te bekijken want de toestand bij de aflevering schijnt nogal ongedefinieerd te zijn – bij sommige schijven was het geluidsmanagement niet actief, andere werden in de stilste (en langzaamste) instelling geleverd. Dit kan met de IBM Feature Tool worden bekeken die nog talrijke andere configuratieopties aanbiedt en ook de meeste niet-IBM-schijven kan beheeren. Zo kun je hiermee de Read-Ahead-cache en de Write-cache in- of uitschakelen. Als de performance van een schijf niet voldoende is, is een kijkje naar deze instellingen vaak handig: met uitgeschakelde cache lezen en schrijven de



De Ultra 133 TX2 doet op de Via KT266A na elk groepje van enkele bytes een pauze die tot 1,5 s lang kan zijn. Niet verrassend dus dat de schrijfsnelheid keldert.

schijven duidelijk langzamer.

Ook de capaciteit die de schijf meldt kun je met de tool beperken, dit kan bij oudere moederborden handig zijn als je tegen de 8- of de 32-GB-grens aanloopt. De IBM Feature Tool werkt alleen onder puur DOS, niet in de DOS-emulatie van Windows. Gebruikers van een Mac hoeven trouwens niet van geluidsmanagement af te zien. De c't tool Mac AAM kan tussen de zachte en de snelle instelling van een harde schijf schakelen.

Om een zo volledig mogelijk overzicht over de markt te bieden en bovendien een vergelij-

king van nieuwe en oudere harde schijven mogelijk te maken, hebben we in de tabellen de testresultaten van de laatste jaren samengevat. De schijven die er nieuw bijgekomen zijn hebben we gemarkeerd door iets donkerder balken.

## Snelle jongens

Bij SCSI-schijven is een toerental van 15.000 rpm de nieuwe high-end standaard. Terwijl in de vorige grote 'Schijvendans' alleen de schijven van de Cheetah X15 zo snel draaiden, zijn er in deze test nog meer snelle jongens bij gekomen in



Om problemen met BIOS en drivers te vermijden wil Maxtor met de 160-GB-schijf een geschikte IDE-adaptor meeleveren.



## Harde schijven met EIDE-interface

	Capaciteit	Toerental	Cache	Hoogte	Random Access	Continue transferrate		Gewogen gemiddelde waarde (Hdbench)	Interface	Geluid	
						Lezen	Schrijven			Rust	Werk
						min/gemid./max	min/gemid./max				
	[MB]	[rpm]	[KB]	[inch]	[ms]	[MB/s]	[MB/s]	[MB/s]		[dBA/Sone]	[dBA/Sone]
beter >											
Conner Technology											
CT210	9785	5400	512	3,5/1	19,7/17,0	11,0/16,7/21,9	10,4/15,3/21,8	9,25	4, U4	32,4/1,2	37,7/2,2
Fujitsu											
MPD3043AT Picobird 13	4125	5400	512	3,5/1	15,7/11,5	8,33/12,3/15,4	8,33/12,3/15,4	7,57	4, U4	30,3/1,1	35,9/1,9
MPD3064AT Picobird 13	6187	5400	512	3,5/1	15,2/10,6	8,17/12,3/15,4	8,40/12,3/15,4	7,63	4, U4	31,7/1,3	33,7/1,7
MPD3084ATE Picobird 13	8064	5400	512	3,5/1	15,2/10,3	8,46/12,5/15,6	8,46/12,5/15,6	7,41	4, U4	31,2/1,2	35,5/1,9
MPE3102AH Picobird 14	9770	7200	2048	3,5/1	13,3/8,5	14,3/20,4/22,6	13,7/20,4/22,6	11,1	4, U4	35,2/1,7	38,6/2,3
MPE3102AT Picobird 14	9774	5400	512	3,5/1	15,7/10,5	10,5/15,4/19,1	7,61/15,4/19,2	8,60	4, U4	30,9/1,1	37,7/2,3
MPE3136AH Picobird 14	13027	7200	2048	3,5/1	13,1/8,3	14,4/20,5/22,8	14,4/20,5/22,8	11,2	4, U4	34,8/1,6	38,0/2,2
MPE3136ATT Silent Drive	13032	5400	512	3,5/1	15,1/10,2	10,4/15,6/19,2	4,64/15,5/19,2	8,82	4, U4	28,1/0,7	33,4/1,6
MPF3102AT PB15	9773	5400	512	3,5/1	12,6/8,4	12,6/18,7/23,0	4,95/18,6/23,0	10,1	4, U4	27,7/0,8	33,9/1,6
MPF3153AT PB15	14660	5400	512	3,5/1	12,3/8,7	12,5/18,8/23,1	12,6/18,8/23,1	10,2	4, U4	30,8/1,2	34,2/1,6
MPF3204AHF	19547	7200	2048	3,5/1	12,8/8,2	8,14/23,9/28,0	16,8/23,9/28,1	11,7	4, U4	32,8/1,2	36,5/2,1
MPF3204AT PB15	19547	5400	512	3,5/1	12,5/8,5	12,9/18,9/23,1	7,86/18,6/23,1	10,1	4, U4	29,8/1,0	34,9/1,7
MPG3102ATC (OEM Compact)	9542	5400	2048	3,5/1	12,1/8,7 <sup>1</sup>	16,9/24,1/29,3	16,7/24,1/29,3	12,9	4, U5	31,2/1,2	33,9/1,6 <sup>2</sup>
MPG3204AHE	19547	7200	2048	3,5/1	11,0/7,0 <sup>1</sup>	22,6/32,7/37,0	22,6/32,7/36,9	18,6	4, U5	30,3/1,1	33,7/1,6 <sup>2</sup>
MPG3204ATEF	19547	5400	512	3,5/1	12,8/8,6 <sup>1</sup>	16,0/23,9/29,2	16,0/23,9/29,2	12,1	4, U5	25,3/0,4	32,9/1,3 <sup>2</sup>
MPG3307ATF PB16	29320	5400	2048	3,5/1	12,1/7,8 <sup>1</sup>	13,7/19,0/23,0	13,6/19,0/23,2	11,0	4, U5	28,0/0,6	35,8/1,8 <sup>2</sup>
MPG3409AHEF	39093	7200	2048	3,5/1	10,7/5,9 <sup>1</sup>	22,7/32,7/36,9	22,7/32,8/36,9	18,7	4, U5	33,1/1,4	37,8/2,1 <sup>2</sup>
MPG3409ATEF PB16	39093	5400	2048	3,5/1	12,2/7,4 <sup>1</sup>	16,0/23,9/29,1	15,9/23,8/29,1	13,4	4, U5	28,1/0,7	35,7/1,8 <sup>2</sup>
IBM											
DJNA351520 Deskstar 25GP	14665	5400	430	3,5/1	15,5/10,5	8,36/11,9/14,8	8,31/11,9/14,8	8,27	4, U4	37,1/2,0	43,4/3,3
DJNA352500 Deskstar 25GP	24405	5400	1966	3,5/1	17,1/9,4	8,40/12,0/14,9	8,31/11,9/14,9	10,2	4, U4	36,4/1,7	42,0/3,1
DJNA371350 Deskstar 22GXP	12949	7200	1966	3,5/1	13,5/8,8	10,1/14,3/17,1	9,63/13,9/17,1	10,8	4, U4	40,8/2,5	43,6/3,6
DJNA372200 Deskstar 22GXP	21558	7200	1966	3,5/1	14,3/8,3	10,3/14,4/17,2	7,46/10,9/13,1	9,67	4, U4	40,1/2,3	44,5/3,7
DPTA353750 Deskstar 37GP	35772	5400	1961	3,5/1	15,4/9,3	10,3/15,5/19,5	10,2/15,4/19,5	12,4	4, U4	38,4/1,9	44,0/3,6
DPTA372050 Deskstar 34GXP	19574	7200	1961	3,5/1	13,7/8,8	12,3/18,8/22,4	13,3/19,0/22,4	13,5	4, U4	37,7/2,1	45,4/3,5
DPTA373420 Deskstar 34GXP	32634	7200	1961	3,5/1	13,6/7,6	13,2/19,0/22,4	13,0/18,8/22,4	13,3	4, U4	40,6/2,5	46,7/4,1
DTLA305020 Deskstar 40GV	19624	5400	380	3,5/1	12,9/7,7 <sup>1</sup>	12,9/22,0/30,1	13,9/22,3/30,4	13,9	4, U5	26,2/0,6	40,9/2,5 <sup>2</sup>
DTLA305030 Deskstar 40GV	29315	5400	380	3,5/1	13,1/7,4 <sup>1</sup>	9,57/18,8/30,0	9,01/17,6/28,9	13,2	4, U5	29,4/1,0	41,0/2,5 <sup>2</sup>
DTLA305040 Deskstar 40GV	39267	5400	380	3,5/1	13,0/7,4 <sup>1</sup>	10,2/21,1/30,1	9,08/18,8/30,6	13,4	4, U5	28,7/0,9	41,1/2,5 <sup>2</sup>
DTLA307015 Deskstar 75GXP	14650	7200	1916	3,5/1	10,8/6,4 <sup>1</sup>	17,1/27,1/35,4	15,2/26,4/38,7	20,3	4, U5	31,0/1,1	34,4/1,7 <sup>2</sup>
DTLA307030 Deskstar 75GXP	29315	7200	1916	3,5/1	11,0/6,1 <sup>1</sup>	17,5/27,4/35,7	14,3/25,9/38,0	20,7	4, U5	33,6/1,4	35,5/1,8 <sup>2</sup>
DTLA307045 Deskstar 75GXP	43979	7200	1916	3,5/1	10,9/5,9 <sup>1</sup>	17,6/27,6/35,9	11,0/25,6/35,9	19,7	4, U5 <sup>3</sup>	32,9/1,3	36,2/2,0 <sup>2</sup>
DTLA307075 Deskstar 75GXP	73309	7200	1916	3,5/1	11,5/5,7 <sup>1</sup>	16,8/27,5/35,9	16,6/26,6/35,2	20,6	4, U5	35,2/1,7	45,4/4,2 <sup>2</sup>
IC35L040AVER070 Deskstar 60GXP	39267	7200	1916	3,5/1	12,6/5,9 <sup>1</sup>	18,2/30,0/38,9	18,2/30,1/40,6	23,2	4, U5	32,4/1,2	34,8/1,6 <sup>2</sup>
IC35L060AVER070 Deskstar 60GXP	58644	7200	1916	3,5/1	11,7/5,5 <sup>1</sup>	18,3/30,3/39,0	16,9/29,2/39,0	22,5	4, U5	32,0/1,2	36,3/2,1 <sup>2</sup>
Maxtor											
2B020H1 541DX	19541	5400	2048	3,5/0,7	17,0/9,0 <sup>1</sup>	23,6/32,1/37,4	23,6/32,1/40,3	20,9	4, U5	31,7/1,3	32,9/1,4 <sup>2</sup>
2R015H1 531DX	14305	5400	2048	3,5/0,69	17,1/9,1 <sup>1</sup>	20,9/27,6/33,1	20,9/27,6/37,1	19,8	4, U5	37,6/2,3	38,2/2,4 <sup>2</sup>
31536U2 DiamondMax VL30	14656	5400	512	3,5/1	13,1/8,2 <sup>1</sup>	14,7/21,7/26,6	14,7/21,7/26,8	12,6	4, U5 <sup>4</sup>	28,4/0,7	35,7/1,7 <sup>2</sup>
32049H2 DiamondMax VL40	19542	5400	2048	3,5/1	14,3/7,9 <sup>1</sup>	15,8/23,1/28,5	15,8/23,0/30,8	18,5	4, U5	28,7/0,7	34,9/1,5 <sup>2</sup>
32305H3 DiamondMax VL30 (OEM IBM)	19471	5400	512	3,5/1	12,9/7,8 <sup>1</sup>	17,7/22,7/26,6	17,0/22,6/26,6	12,7	4, U5	30,9/1,0	38,4/2,2 <sup>2</sup>
33073U4 DiamondMax VL30	29312	5400	512	3,5/1	13,4/7,7 <sup>1</sup>	14,7/21,7/26,6	13,9/21,4/26,6	12,1	4, U4	30,8/0,9	37,2/1,9
34098H4 DiamondMax VL40	39084	5400	2048	3,5/1	13,6/7,4 <sup>1</sup>	15,7/23,1/28,5	15,8/23,1/28,5	18,9	4, U5	30,8/1,0	34,3/1,4 <sup>2</sup>
4D080H4 D540X	78167	5400	2048	3,5/1	15,3/7,3 <sup>1</sup>	17,8/27,6/35,0	17,6/27,6/35,0	20,4	4, U5	29,0/0,7	35,7/1,7 <sup>2</sup>
4G160J8 D540X	156335	5400	2048	3,5/1	13,4/6,2 <sup>1</sup>	17,9/27,6/35,2	17,8/27,6/35,6	24,4	4, U6 <sup>5</sup>	29,9/0,9	36,0/1,8 <sup>2</sup>
4K040H2 D540X	38183	5400	2000	3,5/1	12,2/7,9 <sup>1</sup>	18,0/26,8/32,8	17,9/26,8/33,3	13,7	4, U5	31,0/0,9	32,0/1,2 <sup>2</sup>
4K080H4 D540X	76319	5400	2000	3,5/1	12,2/7,7 <sup>1</sup>	17,9/26,6/32,6	17,9/26,6/32,8	14,1	4, U5	28,2/0,6	32,8/1,3 <sup>2</sup>
4W100H6 536DX	95562	5400	2048	3,5/1	12,3/7,6 <sup>1</sup>	17,6/24,5/30,0	17,3/24,5/30,1	20,2	4, U5	30,6/0,9	36,6/1,7 <sup>2</sup>
51024U2 DiamondMax Plus 40	9771	7200	2048	3,5/1	11,1/7,4	16,4/23,6/29,1	16,4/23,5/31,2	17,1	4, U4	29,4/0,8	35,7/1,6
51536H2 DiamondMax Plus 45	14594	7200	2048	3,5/1	10,1/7,1 <sup>1</sup>	19,6/27,0/31,8	19,4/26,8/35,6	19,0	4, U5	30,3/0,9	34,1/1,5 <sup>2</sup>
53073H4 DiamondMax Plus 45	29312	7200	2048	3,5/1	10,4/6,7 <sup>1</sup>	19,6/26,9/31,8	19,3/26,9/33,7	19,0	4, U5	34,4/1,2	39,4/2,2 <sup>2</sup>
53073H6 DiamondMax Plus 40	29312	7200	2048	3,5/1	11,1/6,5 <sup>1</sup>	16,3/23,6/29,0	16,3/23,5/30,5	18,6	4, U5	32,7/1,1	38,3/2,1 <sup>2</sup>
53073U6 DiamondMax Plus 40	29312	7200	2048	3,5/1	11,1/7,4 <sup>1</sup>	16,8/23,8/29,0	16,8/23,8/30,7	18,6	4, U5 <sup>4</sup>	35,5/1,7	38,4/2,2 <sup>2</sup>
54098U8 DiamondMax Plus 40	39083	7200	2048	3,5/1	11,2/6,4	16,7/23,8/29,0	16,7/23,5/29,0	17,1	4, U4	35,7/1,8	38,8/2,4
54610H6 DiamondMax Plus 45	43968	7200	2048	3,5/1	10,2/6,4 <sup>1</sup>	19,6/26,9/31,8	18,8/26,7/31,9	19,1	4, U5	34,2/1,4	37,3/2,0 <sup>2</sup>
5T020H2 DiamondMax Plus 60	19073	7200	2048	3,5/1	10,8/6,8 <sup>1</sup>	21,4/30,0/36,7	21,4/30,0/39,8	22,7	4, U5	29,6/0,7	34,1/1,4 <sup>2</sup>
5T030H3 DiamondMax Plus 60	29312	7200	2048	3,5/1	10,9/6,6 <sup>1</sup>	20,4/29,7/36,7	19,9/29,5/37,8	22,7	4, U5	32,0/1,1	36,9/1,8 <sup>2</sup>
5T040H4 DiamondMax Plus 60	39084	7200	2048	3,5/1	10,9/6,6 <sup>1</sup>	20,4/29,7/36,7	20,4/29,5/36,7	22,4	4, U5	31,4/1,0	34,9/1,6 <sup>2</sup>
5T060H6 DiamondMax Plus 60	58644	7200	2048	3,5/1	10,9/6,1 <sup>1</sup>	20,4/29,7/36,7	20,2/29,6/37,6	22,9	4, U5	33,2/1,1	37,3/1,8 <sup>2</sup>
6L040J2 D740X	38173	7200	1820	3,5/1	12,4/7,7 <sup>1</sup>	22,3/33,8/40,9	22,2/33,9/41,7	16,7	4, U6 <sup>5</sup>	28,0/0,7	33,8/1,4 <sup>2</sup>
6L080J4 D740X	76346	7200	1820	3,5/1	12,6/7,2 <sup>1</sup>	22,0/33,2/40,2	21,4/32,8/40,5	17,1	4, U6 <sup>5</sup>	30,8/0,9	33,6/1,4 <sup>2</sup>
90845D4 DiamondMax 4320	8064	5400	256	3,5/1	12,8/8,5	9,07/12,6/14,9	9,07/12,6/14,9	7,08	4, U2	33,8/1,5	43,4/3,5
91020D6 DiamondMax 3400	9728	5400	256	3,5/1	12,4/8,4	8,35/11,1/12,4	8,36/11,1/12,4	6,39	4, U2	34,5/1,5	44,9/3,6



## Harde schijven met EIDE-interface

	Capaciteit	Toerental	Cache	Hoogte	Random	Continue transferrate		Gewogen gemiddelde waarde	Interface	Geluid	
	[MB]	[rpm]	[KB]	[inch]	Access [ms]	Lezen	Schrijven	(Hdbench) [MB/s]		Rust	Werk
						min/gemid./max	min/gemid./max			[dBA/Sone]	[dBA/Sone]
						[MB/s]	[MB/s]			[dBA/Sone]	[dBA/Sone]
beter >											
Maxtor											
91024D4 DiamondMax Plus 5120	9765	7200	512	3,5/1	11,0/7,4	12,2/17,5/20,5	12,2/17,4/20,5	<div></div> 9,03	4, U2	33,5/1,3	38,5/2,3
91080D5 DiamondMax 4320	10301	5400	512	3,5/1	11,9/8,3	8,89/12,5/14,9	8,90/12,5/14,9	<div></div> 7,75	4, U2	33,9/1,4	44,3/3,6
91303D6 DiamondMax 4320	12427	5400	512	3,5/1	12,8/8,1	8,77/12,4/14,9	8,83/12,4/14,9	<div></div> 7,66	4, U2	34,4/1,5	41,0/3,0
91728D8 DiamondMax 4320	16479	5400	512	3,5/1	12,1/7,8	8,89/12,5/14,9	7,55/12,5/14,9	<div></div> 7,75	4, U2	35,4/1,6	43,0/3,6
92041U4 DiamondMax VL 20	19541	5400	512	3,5/1	12,3/8,7	12,9/19,9/24,8	7,12/19,8/24,8	<div></div> 12,3	4, U4	28,4/0,7	34,4/1,5
92048D8 DiamondMax Plus 5120	19531	7200	1024	3,5/1	12,1/7,6	12,1/17,5/20,5	12,2/17,5/20,5	<div></div> 10,2	4, U2	36,0/1,7	40,0/2,7
92048U8 DiamondMax Plus 5120	19531	7200	2048	3,5/1	11,8/6,4	12,3/17,6/20,6	10,9/14,9/17,1	<div></div> 11,4	4, U4	35,5/1,5	40,6/2,7
92049U3 DiamondMax 60 (OEM Apple)	19536	5400	2048	3,5/1	12,9/7,9 <sup>1</sup>	17,5/22,7/26,6	17,2/22,6/28,7	<div></div> 17,3	4, U4	32,7/1,2	39,3/2,4 <sup>2</sup>
92720U8 DiamondMax 6800	25965	5400	2048	3,5/1	13,0/7,2	10,5/15,0/18,2	8,56/12,4/14,6	<div></div> 10,1	4, U4	33,2/1,4	39,3/2,5
92732U8 DiamondMax Plus 6800	26059	7200	2048	3,5/1	10,9/6,7	14,5/19,8/23,6	12,0/16,4/19,7	<div></div> 14,0	4, U4	36,4/1,6	39,4/2,4
93653U8 DiamondMax 36 <sup>6</sup>	34839	5400	2048	3,5/1	12,2/7,2	12,5/18,4/23,2	12,3/18,3/23,2	<div></div> 14,2	4, U4	30,8/0,9	35,5/1,8
94098U8 DiamondMax 40	39083	5400	2048	3,5/1	12,0/7,0	13,3/20,0/24,8	13,0/19,8/24,8	<div></div> 15,3	4, U4	30,4/0,9	34,7/1,6
96147U8 DiamondMax 60	58623	5400	2048	3,5/1	12,5/7,1 <sup>1</sup>	14,7/21,7/26,6	14,7/21,6/26,6	<div></div> 17,0	4, U5 <sup>17</sup>	30,0/0,9	35,4/1,8 <sup>2</sup>
98196H8 DiamondMax 80	78167	5400	2048	3,5/1	13,4/7,0 <sup>1</sup>	14,8/23,1/28,5	14,3/22,6/28,5	<div></div> 18,1	4, U5	30,5/0,9	36,2/1,8 <sup>2</sup>
Quantum <sup>7</sup>											
Fireball CR 13.0AT	12417	5400	418	3,5/1	15,3/9,5	9,06/12,4/14,7	8,99/12,4/14,7	<div></div> 8,45	4, U4	29,1/0,9	43,7/2,9
Fireball CR 8.4AT	8064	5400	418	3,5/1	14,6/9,8	9,04/12,5/14,6	8,93/12,5/14,6	<div></div> 8,29	4, U4	29,7/1,0	45,3/3,2
Fireball CX 20.4AT	19471	5400	418	3,5/1	15,1/9,6	11,2/15,4/18,7	10,9/15,4/18,7	<div></div> 9,67	4, U4	29,0/0,9	41,6/2,5
Fireball EX 12.7AT	12159	5400	418	3,5/1	15,0/9,8	8,16/11,0/12,7	8,16/11,0/12,7	<div></div> 7,46	4, U2	32,6/1,4	40,8/2,7
Fireball lcl08 13.0AT	12417	5400	418	3,5/1	12,2/8,8	7,46/16,3/19,6	11,2/16,3/19,6	<div></div> 9,79	4, U4	25,7/0,5	33,4/1,4
Fireball lcl08 17.3AT	16556	5400	418	3,5/1	12,1/8,7	11,2/16,3/19,7	11,2/16,3/19,7	<div></div> 9,85	4, U4	25,3/0,5	32,9/1,3
Fireball lcl08 26.0AT	24834	5400	418	3,5/1	12,3/8,5	11,3/16,3/19,7	11,3/16,3/19,7	<div></div> 9,89	4, U4	26,9/0,6	32,8/1,3
Fireball lcl08 8.4AT	8064	5400	418	3,5/1	12,1/9,0	11,3/16,6/19,8	11,3/16,6/19,8	<div></div> 9,86	4, U4	24,8/0,5	34,8/1,4
Fireball lcl10 15.0AT	14325	5400	418	3,5/1	12,5/8,9	12,2/18,0/21,7	12,2/18,0/21,7	<div></div> 10,5	4, U4	27,0/0,7	32,5/1,3
Fireball lcl10 20.4AT	19471	5400	418	3,5/1	12,2/8,6	12,2/17,8/21,6	12,2/17,8/21,6	<div></div> 10,4	4, U4	28,7/0,8	34,3/1,4
Fireball lcl10 30.0AT	28630	5400	418	3,5/1	12,3/8,6	12,2/18,0/21,5	12,2/18,0/21,5	<div></div> 10,5	4, U4	28,8/0,9	34,7/1,4
Fireball lcl15 20.0AT (OEM IBM)	19471	4400	418	3,5/1	14,9/10,2	12,3/16,5/19,3	12,3/16,5/19,5	<div></div> 9,31	4, U4	25,2/0,5	32,5/1,0
Fireball lcl15 20.4AT	19471	4400	418	3,5/1	14,8/10,2	12,2/16,4/19,3	12,2/16,4/19,4	<div></div> 9,41	4, U4	24,1/0,4	33,6/1,2
Fireball lcl15 30.0AT	28630	4400	418	3,5/1	15,3/9,9	10,3/15,7/19,3	10,3/15,7/19,4	<div></div> 9,41	4, U4	23,0/0,4	29,9/0,8
Fireball lcl20 40.0AT	38173	4500	418	3,5/1	15,7/9,9	10,8/16,7/20,3	10,8/16,7/20,3	<div></div> 9,36	4, U5	26,7/0,7	30,4/1,0
Fireball Plus AS 60.0AT	58827	7200	1902	3,5/1	13,7/7,5 <sup>1</sup>	18,1/28,1/33,8	17,8/28,0/33,8	<div></div> 14,6	4, U5	34,9/1,6	40,5/2,5 <sup>2</sup>
Fireball Plus KA 18.2AT	17624	7200	371	3,5/1	11,5/7,6	11,2/15,8/19,5	11,2/15,8/19,5	<div></div> 9,82	4, U4	36,6/1,9	52,0/5,3
Fireball Plus KA 9.1AT	8809	7200	371	3,5/1	11,5/8,6	11,2/15,9/19,6	11,2/15,9/19,6	<div></div> 9,99	4, U4	32,4/1,3	48,9/4,3
Fireball Plus KX 27.3AT	26148	7200	418	3,5/1	9,7/6,2	13,3/18,9/22,1	13,2/18,9/22,1	<div></div> 11,1	4, U4	33,7/1,5	42,9/3,1
Fireball Plus KX 6.8AT	6536	7200	418	3,5/1	9,8/6,8	13,2/18,9/22,2	13,2/18,9/22,2	<div></div> 11,1	4, U4	33,8/1,5	42,5/3,1
Fireball Plus LM 20.5AT	19596	7200	1900	3,5/1	10,0/6,9	18,0/23,2/25,6	18,0/23,2/28,2	<div></div> 14,6	4, U4	37,4/1,7	42,4/3,1
Fireball Plus LM 30.0AT	28630	7200	1900	3,5/1	11,5/6,5	18,0/23,4/25,6	18,0/23,4/27,3	<div></div> 14,7	4, U4	32,0/1,3	41,3/2,8
Samsung											
SP4004H SpinPoint P20	38205	7200	1962	3,5/1	14,8/7,6 <sup>1</sup>	18,0/27,0/33,0	18,1/27,1/33,0	<div></div> 15,6	4, U5	28,1/0,8	29,7/1,0 <sup>2</sup>
SV0842D SpinPoint V9100	8064	5400	472	3,5/1	14,7/9,6	11,1/17,6/22,6	11,0/17,6/22,6	<div></div> 11,3	4, U4	31,3/1,0	35,3/1,6
SV0844A	8064	5400	482	3,5/1	15,9/10,5	8,25/12,4/14,9	8,72/12,9/14,9	<div></div> 7,50	4, U2	32,4/1,3	40,0/2,5
SV1296A SpinPoint V4300	12323	5400	482 <sup>8</sup>	3,5/1	15,6/10,4	8,01/12,3/14,9	8,76/12,8/14,9	<div></div> 7,49	4, U2	31,0/1,1	37,4/2,1
SV1296D SpinPoint V4300	12323	5400	480	3,5/1	15,3/9,8	8,60/12,9/15,1	8,22/12,7/15,1	<div></div> 7,82	4, U4	33,7/1,2	35,8/1,6
SV1364D SpinPoint V6800	13068	5400	480	3,5/1	14,8/9,4	10,8/15,6/19,0	10,8/15,6/19,0	<div></div> 9,57	4, U4	31,3/1,0	34,1/1,5
SV2044D SpinPoint V10200	19464	5400	472	3,5/1	15,2/9,2	11,7/18,7/23,5	11,4/18,7/23,5	<div></div> 11,4	4, U4	32,1/0,9	34,9/1,5
SV3064D SpinPoint V15300	29197	5400	434	3,5/1	14,9/9,0	14,1/21,5/27,0	14,0/21,6/27,3	<div></div> 12,8	4, U4	30,5/1,0	31,5/1,1
SV4002H SpinPoint V40	38205	5400	1945	3,5/1	15,1/8,7 <sup>1</sup>	15,7/24,8/31,6	15,8/24,8/31,8	<div></div> 14,4	4, U5	22,9/0,3	28,8/0,8 <sup>2</sup>
SV4084H SpinPoint V20400	38931	5400	426	3,5/1	14,7/8,3 <sup>1</sup>	14,7/22,0/28,0	14,8/22,3/28,2	<div></div> 13,2	4, U5	25,9/0,6	28,9/0,8 <sup>2</sup>
SV6004H SpinPoint V30	57278	5400	512 <sup>9</sup>	3,5/1	15,1/8,0 <sup>1</sup>	15,4/23,6/29,6	15,7/23,9/29,7	<div></div> 13,9	4, U5	26,3/0,5	29,9/1,0 <sup>2</sup>
SV8004H SpinPoint V40	76352	5400	1945	3,5/1	15,2/8,5 <sup>1</sup>	16,5/25,6/32,0	16,6/25,7/32,0	<div></div> 14,4	4, U5	27,8/0,7	30,9/1,0 <sup>2</sup>
Seagate											
ST310210A Barracuda ATA II	9729	7200	2048	3,5/1	14,0/8,3 <sup>1</sup>	18,4/24,2/28,4	18,1/23,7/28,4	<div></div> 13,7	4, U4	32,2/1,2	38,2/2,2 <sup>2</sup>
ST310211A U Series 5 (OEM HP)	9642	5400	1024	3,5/1	15,6/8,8 <sup>1</sup>	19,3/25,8/30,3	18,9/25,7/30,3	<div></div> 13,6	4, U5	27,8/0,9	36,6/1,9 <sup>2</sup>
ST310212A U10	9768	5400	512	3,5/1	13,7/8,7	11,9/19,0/23,1	12,0/18,9/23,1	<div></div> 9,51	4, U4	26,8/0,6	37,6/2,1
ST310230A Medalist 10230	9768	5400	512	3,5/1	14,2/10,2	7,74/10,9/14,1	7,55/10,9/14,1	<div></div> 6,74	4, U2	32,3/1,2	42,2/3,2
ST310232A Medalist 10232	9768	5400	512	3,5/1	12,6/8,9	10,5/13,3/15,5	10,1/13,2/15,5	<div></div> 7,54	4, U4	33,1/1,3	40,2/2,5
ST313021A U8	12419	5400	512	3,5/1	13,6/8,8	13,1/18,7/22,5	11,3/16,9/22,5	<div></div> 9,23	4, U4	28,1/0,8	31,8/1,3
ST313620A Barracuda ATA	13034	7200	512	3,5/1	10,0/5,9	14,6/23,3/26,9	14,3/23,2/26,9	<div></div> 12,2	4, U4	34,5/1,5	42,3/3,1
ST313640A Medalist 13640	12970	5400	512	3,5/1	14,2/10,2	6,91/10,9/14,1	6,35/10,8/14,1	<div></div> 6,67	4, U2	35,4/1,4	44,0/3,5
ST315323A U10	14653	5400	512	3,5/1	14,7/8,4	13,9/19,5/23,7	14,0/19,6/23,7	<div></div> 9,58	4, U4	28,6/0,9	32,6/1,4
ST317221A U8	16447	5400	512	3,5/1	13,4/8,6	12,4/18,2/21,9	12,4/18,2/21,9	<div></div> 9,28	4, U4	29,2/0,9	33,0/1,5
ST317242A Medalist 17242	16447	5400	512	3,5/1	13,2/8,1	8,93/12,4/15,5	8,88/12,4/15,5	<div></div> 7,58	4, U4	36,1/1,7	42,0/3,1
ST320414A Barracuda ATA III	19093	7200	2048	3,5/1	13,5/7,2 <sup>1</sup>	23,7/32,8/39,1	23,2/32,6/39,1	<div></div> 18,1	4, U5	31,4/1,1	35,9/1,8 <sup>2</sup>
ST320415A U Series 5	19093	5400	1024	3,5/1	16,8/8,1 <sup>1</sup>	19,3/25,9/30,2	19,3/25,9/30,2	<div></div> 13,8	4, U5	27,0/0,6	34,5/1,5 <sup>2</sup>



## Harde schijven met EIDE-interface

	Capaciteit	Toerental	Cache	Hoogte	Random Access	Continue transferrate		Gewogen gemiddelde waarde (Hdbench)	Interface	Geluid	
						Lezen	Schrijven			Rust	Werk
						min/gemid./max	min/gemid./max			[dBA/Sone]	[dBA/Sone]
	[MB]	[rpm]	[KB]	[inch]	[ms]	[MB/s]	[MB/s]	[MB/s]			
Seagate											
ST320420A Barracuda ATA II	19459	7200	2048	3,5/1	10,7/6,2	18,4/24,2/28,4	17,7/23,3/28,4	13,5	4, U4	35,1/1,5	39,8/2,7
ST320423A U10	19537	5400	512	3,5/1	14,1/8,1	12,8/19,2/23,8	12,8/19,3/23,8	9,71	4, U4	28,9/0,9	33,8/1,6
ST320430A Barracuda ATA	19570	7200	512	3,5/1	10,3/6,0	15,5/23,3/26,9	15,6/22,9/26,9	11,7	4, U4	36,5/1,9	42,6/3,4
ST328040A Barracuda ATA	27199	7200	512	3,5/1	10,5/5,8	16,3/23,0/26,9	16,3/22,9/26,9	12,2	4, U4	39,0/2,3	44,0/3,7
ST330621A U Series 5	28630	5400	512	3,5/1	20,2/7,2 <sup>1</sup>	19,1/25,9/30,2	19,2/25,9/30,2	13,1	4, U5	28,8/0,8	34,0/1,6 <sup>2</sup>
ST340016A Barracuda ATA IV	38167	7200	2048	3,5/1	10,9/6,8 <sup>1</sup>	23,1/35,2/41,0	23,6/35,2/41,0	19,7	4, U5	25,5/0,5	33,6/1,2 <sup>2</sup>
ST340823A U Series 5	38167	5400	1024	3,5/1	16,9/7,2 <sup>1</sup>	19,3/25,9/30,2	19,2/25,9/30,2	14,0	4, U5	26,5/0,6	32,8/1,4 <sup>2</sup>
ST340824A Barracuda ATA III	38167	7200	2048	3,5/1	13,1/6,5 <sup>1</sup>	23,6/32,8/38,9	23,3/32,2/38,9	17,8	4, U5	30,8/1,0	35,6/2,0 <sup>2</sup>
ST34313A U8	4118	5400	512	3,5/1	13,5/10,0	3,96/18,4/22,1	10,4/16,3/21,7	8,58	4, U4	30,0/0,9	32,5/1,4
ST36421A U4	6151	5400	256	3,5/1	13,3/9,4	8,81/12,6/15,9	8,54/12,6/15,9	7,37	4, U4	32,7/1,2	39,8/2,6
ST380020A U6	76319	5400	2048	3,5/1	13,8/8,1 <sup>1</sup>	12,7/23,4/29,4	14,1/23,9/29,4	13,8	4, U5	24,7/0,4	29,3/1,0 <sup>2</sup>
ST380021A Barracuda ATA IV	76319	7200	2048	3,5/1	11,0/5,5 <sup>1</sup>	23,9/35,0/40,7	23,9/35,0/40,7	19,6	4, U5	28,1/0,8	36,3/1,8 <sup>2</sup>
ST38410A U8	8223	5400	512	3,5/1	13,4/9,2	12,5/18,1/21,8	12,3/18,0/21,8	9,20	4, U4	32,0/1,2	33,2/1,5
ST38421A U4 8421	8056	5400	256	3,5/1	13,6/9,4	8,89/12,9/16,0	8,80/12,9/16,0	7,47	4, U4	30,5/1,1	42,3/3,4
ST360020A U6	57242	5400	2048	3,5/1	19,6/7,0 <sup>1</sup>	10,3/23,6/29,4	12,1/23,7/29,4	12,8	4, U5	27,0/0,6	33,0/1,4 <sup>2</sup>
Western Digital											
AC28400R Caviar	8064	5400	512	3,5/1	14,8/10,3	8,14/11,3/13,1	8,14/11,3/13,1	6,94	4, U4 <sup>10</sup>	31,5/1,1	47,2/3,7
AC29100D Expert	8693	7200	1966	3,5/1	13,3/9,1	10,3/14,3/17,0	10,1/14,3/17,0	10,5	4, U4	41,0/2,5	44,1/3,5
AC313000R Caviar	12417	5400	512	3,5/1	15,0/10,0	7,84/11,2/13,1	7,84/11,2/13,1	7,29	4, U4 <sup>10</sup>	33,6/1,5	48,2/3,5
AC418000 Expert	17207	7200	1966	3,5/1	13,9/8,5	10,1/14,3/17,2	9,68/14,0/17,0	11,1	4, U4	42,9/2,8	48,9/4,8
AC420400D Caviar	19471	5400	1966	3,5/1	15,0/9,7	8,31/11,9/14,8	8,16/11,8/14,8	9,71	4, U4	40,4/2,2	44,0/3,5
WD1000BB-00CCB0	95396	7200	2048	3,5/1	11,4/5,6 <sup>1</sup>	24,1/35,5/41,9	24,5/35,6/41,8	23,8	4, U5	34,7/1,5	38,9/2,1 <sup>2</sup>
WD1000JB-00CW0 Caviar	95396	7200	8192	3,5/1	11,5/5,8 <sup>1</sup>	24,5/35,9/41,9	24,5/35,8/43,4	46,1	4, U5	35,0/1,5	39,3/2,3 <sup>2</sup>
WD102BA Caviar	9780	7200	2048	3,5/1	11,6/7,6	15,1/20,5/24,0	15,1/20,5/24,0	13,7	4, U4	36,2/1,7	38,6/2,3
WD1200BB-00CAAD Caviar	114473	7200	2048	3,5/1	11,5/5,3 <sup>1</sup>	12,1/37,2/47,1	25,3/37,0/46,7	24,2	4, U5	35,7/1,5	40,0/2,3 <sup>2</sup>
WD136AA Caviar	12971	5400	2048	3,5/1	15,9/9,7	11,6/16,1/19,5	11,6/16,1/19,6	9,98	4, U4	31,5/1,1	40,5/2,4
WD153AA Caviar	14680	5400	2048	3,5/1	12,8/7,6	12,8/18,6/22,1	12,8/18,6/23,2	10,1	4, U4	31,5/1,1	40,8/2,6
WD153BA Caviar	14670	7200	2048	3,5/1	11,7/7,3	15,1/20,5/24,0	15,0/20,5/25,1	14,3	4, U4	35,3/1,5	39,5/2,2
WD2008B-00AAU1 Caviar	19093	7200	2048	3,5/1	11,8/6,6 <sup>1</sup>	21,1/29,1/32,3	19,8/28,7/32,2	22,1	4, U5	32,9/1,2	36,7/1,9 <sup>2</sup>
WD200EB-00BH-F0 Prot g	19093	5400	2048	3,5/1	16,3/8,3	16,0/21,9/24,7	14,9/21,9/25,8	20,8	4, U5	30,5/1,1	32,8/1,4 <sup>2</sup>
WD205AA Caviar	19570	5400	2048	3,5/1	15,8/9,4	11,1/16,1/19,5	11,1/16,1/19,5	10,2	4, U4	33,8/1,3	43,8/2,9
WD205BA Caviar	19574	7200	2048	3,5/1	11,5/7,1	15,1/20,5/23,9	15,1/20,5/23,9	13,2	4, U4	34,5/1,4	37,8/2,1
WD272AA Caviar	25942	5400	2048	3,5/1	12,8/7,5	11,4/16,5/19,8	11,4/16,5/20,4	12,2	4, U4	32,2/1,2	40,8/2,5
WD273BA Expert	26106	7200	1961	3,5/1	14,0/8,0	13,2/18,8/22,3	13,0/18,4/22,0	13,0	4, U4	40,1/2,4	44,7/3,6
WD300AB-00BVA0 Caviar	28630	5400	2048	3,5/1	12,9/7,2 <sup>1</sup>	18,9/28,1/33,6	18,9/28,1/33,6	18,8	4, U5	29,5/0,8	35,1/1,5 <sup>2</sup>
WD300BB-32AAU1 Caviar	28630	7200	2048	3,5/1	11,9/6,7 <sup>1</sup>	21,3/29,1/32,2	21,4/29,0/32,2	21,8	4, U5	35,1/1,6	38,5/2,2 <sup>2</sup>
WD307AA Caviar	29333	5400	2048	3,5/1	12,8/7,2	12,8/18,6/22,0	12,3/18,6/22,0	12,0	4, U4	34,1/1,5	42,1/2,7
WD307AW Performer	29333	5400	2048	3,5/1	13,4/7,7 <sup>1</sup>	14,4/20,1/23,7	14,4/20,1/24,2	12,7	4, U4	27,0/0,7	38,5/1,8 <sup>2</sup>
WD400AB-00BVA0 Caviar	38167	5400	2048	3,5/1	13,2/7,1 <sup>1</sup>	16,8/25,4/30,1	16,8/25,5/30,1	20,7	4, U5	32,9/1,3	38,0/1,9 <sup>2</sup>
WD400BB Caviar	38167	7200	2048	3,5/1	11,4/6,3	21,2/29,1/32,2	21,2/29,1/32,8	20,0	4, U5	33,2/1,2	37,1/1,9
WD450AA Caviar	42935	5400	2048	3,5/1	12,9/7,1	15,2/20,9/24,4	15,2/20,9/24,9	12,5	4, U4	33,4/1,2	41,2/2,3
WD600AB-00BVA0 Caviar	57242	5400	2048	3,5/1	13,5/6,9 <sup>1</sup>	18,8/28,0/33,6	18,9/28,1/33,6	20,0	4, U5	31,6/1,1	39,3/2,1 <sup>2</sup>
WD600BB-00BSA0 Caviar	57242	7200	2048	3,5/1	11,0/5,8 <sup>1</sup>	24,1/30,9/33,3	23,5/30,6/33,3	21,4	4, U5	35,2/1,5	40,4/2,4 <sup>2</sup>
WD800BB-00BSA0 Caviar	76319	7200	2048	3,5/1	11,2/5,7 <sup>1</sup>	21,6/29,9/33,3	21,6/29,8/33,3	22,1	4, U5	35,0/1,5	38,8/2,2 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Gemeten met uitgeschakeld Acoustic Management, slechtere waarden indien op zacht ingesteld (zie extra tabel)

<sup>2</sup> Gemeten met uitgeschakeld Acoustic Management, betere waarden indien op zacht ingesteld (zie extra tabel)

<sup>3</sup> Getest in UDMA-modus 4 op Promise Ultra66

<sup>4</sup> UDMA-modus 5 moet eerst met een Maxtor-tool worden geactiveerd

<sup>5</sup> Gemeten op Promise Ultra133 TX2 in Asus P4B266

<sup>6</sup> Voorserie, in handel als 93652U8

<sup>7</sup> De afdeling harde schijven van Quantum werd in april 2001 door Maxtor overgenomen

<sup>8</sup> Optioneel met 2 MB beschikbaar

<sup>9</sup> Opgave door producent, schijf geeft geen buffergrootte op

<sup>10</sup> UDMA-modus 3 en 4 default uitgeschakeld. Activering met de software Wdata66.exe

**Capaciteit:** geformatteerde totale capaciteit in MB volgens Clistus. Een MB zijn 1024 KB = 1 048 573 byte. De feitelijk te gebruiken capaciteit is door de logische geometrie van de schijf misschien iets kleiner. Oude versies van DOS kunnen slechts 8033 MB adresseren.

**Toerental** van de schijf in omwentelingen per minuut volgens producent.

**Cache:** Grootte van de interne buffer in KB volgens Clistus. Sommige modellen trekken hierbij het geheugen dat de firmware nodig heeft af, anderen niet.

**Hoogte:** Inbouwhoogte van de harde schijf in inch.

**Random Access:** Gemiddelde tijd voor het lezen en schrijven van toevallig gekozen sectoren van de harde schijf. Het eerste getal heeft betrekking op de gehele harde schijf, het tweede getal voor de eerste 504 MB. De producenten geven daarentegen de (lagere) tijd voor het positioneren op.

**Continue transferrate:** transferrate bij het lineaire lezen en schrijven van de complete harde schijf in MB/s in de volgorde minimum / gemiddeld / maximum. Een bijzonder laag minimum (minder dan de helft van het maximum) wijst op kalibratie of andere mistappen in de meerkromme.

**Gewogen gemiddelde waarde (Hdbench):** gewogen gemiddelde waarde in MB/s bij een Hdbench-schijf meting in de snelste mediazone. Kan graf worden vergeleken met de resultaten van de oudere c't benchmark Hdbench.

**Interface:** Eigenschappen van de interface: grootst mogelijke PIO-modus, grootste mogelijke Ultra-DMA-modus Ux

**Geluid:** Resultaten van de c't geluidsmeting in dBA/Sone, telkens in rust-toestand (geen access) en tijdens het werken (Random Seeks).



## Effecten van Acoustic Management

Harde schijf	Gemiddelde access time Snel/zacht (ms)	Toegangsgeluid Rust/zacht/snel (Sone)
	«beter	«beter
<b>Fujitsu</b>		
MHN2200AT	14,9/19,5	0,4/0,8/1,1
MHN2300AT	15,4/20,0	0,4/0,8/1,3
MPG3204AHE	11,0/14,8	1,1/1,2/1,6
MPG3204ATEF	12,8/19,0	0,4/0,6/1,3
MPG3307ATF PB16	12,1/18,5	0,6/0,9/1,8
MPG3409AHEF	10,7/14,8	1,4/1,6/2,1
MPG3409ATEF PB16	12,2/18,9	0,7/0,9/1,8
<b>IBM</b>		
DTLA305020 Deskstar 40GV	12,9/22,1	0,6/0,7/2,5
DTLA305030 Deskstar 40GV	13,1/22,3	1,0/1,1/2,5
DTLA305040 Deskstar 40GV	13,0/22,2	0,9/0,9/2,5
DTLA307015 Deskstar 75GXP	10,8/17,3	1,1/1,2/1,7
DTLA307030 Deskstar 75GXP	11,0/17,5	1,4/1,3/1,8
DTLA307075 Deskstar 75GXP	11,5/18,1	1,7/1,9/4,2
IC35L040AVER07-0 Deskstar 60GXP	12,6/17,3	1,2/1,3/1,6
IC35L060AVER07-0 Deskstar 60GXP	11,7/17,4	1,2/1,3/2,1
<b>Maxtor</b>		
2B020H1 541DX	17,0/18,9	1,3/1,3/1,4
2R015H1 531DX	17,1/18,3	2,3/2,4/2,4
32049H2 DiamondMax VL40	14,3/18,6	0,7/0,8/1,5
34098H4 DiamondMax VL40	13,6/18,6	1,0/1,0/1,4
4D080H4 D540X	15,3/18,7	0,7/0,8/1,7
4G160H8 D540X	13,4/18,1	0,9/1,0/1,8
4K040H2 D540X	12,2/14,5	0,9/1,0/1,2
4K080H4 D540X	12,2/14,3	0,6/1,1/1,3
4W100H6 536DX	12,3/16,9	0,9/1,0/1,7
51536H2 DiamondMax Plus 45	10,1/15,4	0,9/1,0/1,5
53073H4 DiamondMax Plus 45	10,4/15,7	1,2/1,2/2,2
53073H6 DiamondMax Plus 40	11,1/13,8	1,1/1,3/2,1
54610H6 DiamondMax Plus 45	10,2/15,7	1,4/1,4/2,0
5T020H2 DiamondMax Plus 60	10,8/14,0	0,7/0,8/1,4
5T030H3 DiamondMax Plus 60	10,9/14,2	1,1/1,1/1,8
5T040H4 DiamondMax Plus 60	10,9/14,4	1,0/1,1/1,6
5T060H6 DiamondMax Plus 60	10,9/14,4	1,1/1,3/1,8
6L040J2 D740X	12,4/15,0	0,7/1,1/1,4
6L080J4 D740X	12,6/15,2	0,9/1,4/1,4
98196H8 DiamondMax 80	13,4/18,7	0,9/1,1/1,8
<b>Samsung</b>		
SP4004H SpinPoint P20	14,8/14,8	0,8/1,0/1,0
SV4002H SpinPoint V40	15,1/21,5	0,3/0,4/0,8
SV4084H SpinPoint V20400	14,7/20,3	0,6/0,7/0,8
SV6004H SpinPoint V30	15,1/21,1	0,5/0,6/1,0
SV8004H SpinPoint V40	15,2/21,5	0,7/0,8/1,0
<b>Seagate</b>		
ST320414A Barracuda ATA III	13,5/13,6	1,1/1,2/1,8
ST320415A U Series 5	16,8/21,6	0,6/1,1/1,5
ST330621A U Series 5	20,2/23,0	0,8/1,2/1,6
ST340016A Barracuda ATA IV	10,9/11,7	0,5/0,7/1,2
ST340823A U Series 5	16,9/21,6	0,6/1,0/1,4
ST340824A Barracuda ATA III	13,1/13,7	1,0/1,2/2,0
ST380020A U6	13,8/15,6	0,4/0,5/1,0
ST380021A Barracuda ATA IV	11,0/11,7	0,8/0,8/1,8
ST360020A U6	19,6/22,4	0,6/0,9/1,4
<b>Western Digital</b>		
WD1000BB-00CCB0	11,4/12,0	1,5/1,5/2,1
WD1000JB-00CWE0 Caviar	11,5/12,3	1,5/2,1/2,3
WD1200BB-00CAA0 Caviar	11,5/12,0	1,5/2,1/2,3
WD200BB-00AAU1 Caviar	11,8/14,3	1,2/1,3/1,9
WD200EB-00BHF0 ProT g	16,3/18,9	1,1/1,2/1,4
WD300AB-00BVA0 Caviar	12,9/15,5	0,8/1,0/1,5
WD300BB-32AAU1 Caviar	11,9/14,4	1,6/1,6/2,2
WD307AW Performer	13,4/15,9	0,7/0,9/1,8
WD400AB-00BVA0 Caviar	13,2/15,5	1,3/1,4/1,9
WD600AB-00BVA0 Caviar	13,5/17,1	1,1/1,2/2,1
WD600BB-00BSA0 Caviar	11,0/11,5	1,5/2,3/2,4
WD800BB-00BSA0 Caviar	11,2/12,2	1,5/2,1/2,2

de vorm van een grotere versie van deze harde schijf en de twee Fujitsu-MAM-modellen. Het hoge toerental is vooral belangrijk om een lage 'access time' te halen, wat een heel belangrijke waarde is bij servers. Deze tijd is samengesteld uit de tijd die nodig is voor het eigenlijke positioneren van de kop en de zogenaamde latentietijd; deze geeft aan hoe lang het duurt voordat een bepaalde sector onder de kop langskomt. De latentietijd duurt gemiddeld net zo lang als een halve omwenteling; bij 15.000 rpm daalt dit getal dus in vergelijking met 10.000 rpm met een derde naar 2 ms. Bij de high speed schijven hebben de platen bovendien een kleinere diameter, waardoor de koppen een kortere weg moeten afleggen als ze een bepaald spoor opzoeken.

Bij continue transfersnelheden die 'slechts' 40% hoger zijn dan die van de snelste IDE-schijven is het de vraag wie zoveel geld aan SCSI uit wil geven – voor een drive van 73 GB betaal je ruim 1000 euro, terwijl je een IDE-schijf met vergelijkbare capaciteit (die bovendien duidelijk stiller is en minder warmte produceert) voor een kwart daarvan kunt krijgen. Had je vroeger nog pc-applicaties die hightech schijven vereisten zoals die met de SCSI-techniek werkten, tegenwoordig zijn IDE-schijven zelfs geschikt voor videomontage. Bovendien zijn de high-speed SCSI-schijven luidruchtig, waardoor je ze niet in je desktop-pc wilt hebben. Dit kun je ook met maatregelen tegen geluid niet voorkomen, omdat deze schijven ook nogal warm worden. In veel gevallen moet je zelfs een extra fan voor deze schijven inbouwen, waardoor het lawaai op je bureau nog erger wordt. SCSI-schijven zijn vandaag de dag alleen nog maar bedoeld voor computers in serverruimtes.

## Dikke vrienden

Bijna alle producenten hebben IDE-schijven met 80 of 120 GB opslag in het assortiment en brengen op één plaat 40 GB onder. Zo slaat de Maxtor 4D080H4 D540X zijn 80 GB op twee platen op, de WD1200BB 120 GB op drie. Als de hogere gegevensdichtheid alleen door een verhoging van de lineaire



gegevensdichtheid (door het inkorten van de lengte van de geschreven bits) zou ontstaan, zou de snelheid lineair mee moeten groeien. De producenten verhogen feitelijk de spoor-dichtheid nog sterker. De nieuwste schijven van Maxtor hebben met 57.000 tracks per inch een 1,67 keer hogere spoor-dichtheid in vergelijking met de Diamond Max-80-familie terwijl de lineaire dichtheid met slechts 20 procent groeide.

Onder de type-aanduiding D540X verkoopt Maxtor trouwens twee verschillende families harde schijven. De modellen waar de typenaam met '4D' begint, zijn opvolgers van de DiamondMax en worden in Singapore gemaakt. De schijven met '4K' aan het begin zetten de in de lente van 2001 gekochte afdeling voor harde schijven

van Quantum voort: zij berusten op het design van de Fireball-familie en worden in Japan gebouwd. De twee families verschillen niet alleen qua buitenkant, maar ook wat de meetwaarden betreft: de 4K-modellen hebben een betere toegangstijd maar ook een lagere continue transfersnelheid, bovendien bieden ze bijna 2 GB minder opslagruimte.

Maxtor is een van de eerste producenten die ook harde schijven in een externe behuizing met USB 2.0-interface verkoopt. Met een gegevenssnelheid van maximaal 480 Mb/s (60 MB/s) is deze USB-versie in theorie snel genoeg om een moderne schijf niet af te remmen. Wij hebben het model met 40 GB getest. Hierin draait een 4S040H2 uit de D540X-familie; een converterchip van In-Sys-

tem (intussen Cypress Semiconductor) vertaalt tussen USB en IDE. USB 2.0 is nog niet erg verbreid; slechts enkele nieuwe boards beschikken standaard over deze snelle interface-variant. Wij testten de schijf op de PCI-hostadapter OrangeUSB 2.0 van Orange Micro. Met een leessnelheid van 12 MB/s en een schrijfsnelheid van 15 MB/s bleef het apparaat weliswaar achter op de mogelijkheden, maar vergeleken met USB 1.1, dat maximaal 1 MB/s verwerkt is USB 2.0 in elk geval een grote stap vooruit.

Western Digital biedt zijn 100-GB-harde schijf in een 'special edition' aan: de WD100JB beschikt over een 8 MB grote cache terwijl het normale model WD100BB met 2 MB genoeg moet nemen. De toegangssnelheden en de continue transfer-

snelheid veranderen natuurlijk door de grote cache niet, maar in onze Hdbench-meting breekt de schijf met een gewogen gemiddelde van 46,1 MB alle records. Dit komt omdat de meting in een 6 MB groot gebied van de harde schijf wordt uitgevoerd. De performance-winst door de grotere cache is in de meeste applicaties waarschijnlijk duidelijk minder dan de Hdbench-waarde voorspiegelt. Aangezien we niet wilden dat de overtrokken meetwaarde de schaal van de andere balken vervormt, hebben we deze in de tabel verkort weergegeven.

### Literatuur

- [1] Harald Bögeholz, Schijven-dans, Samengevat: 331 harde schijven vergeleken, c't 10/00, p. 56
- [2] ATA-Specificatie:

## Harde schijven met SCSI-interface

	Capaciteit	Toerental	Cache	Hoogte	Random Access	Continue transferrate		Gewogen gemiddelde waarde (Hdbench)	Interface	Geluid	
						Lezen	Schrijven			Rust	Werk
	[MB]	[rpm]	[KB]	[inch]	[ms]	min/middel/max	min/middel/max			[dBA/Sone]	[dBA/Sone]
beter >=											
Fujitsu											
M2934QA	4153	7200	512	3,5/1,6	16,4/12,2	1,62/6,74/7,27	4,46/6,49/7,27	3,79	IGW	42,7/3,0	46,5/4,0
M2934SA	4153	7200	512	3,5/1,6	16,6/12,3	1,65/6,74/7,28	4,43/6,54/7,29	3,65	IQ	41,3/2,7	46,5/4,1
M2949SY Allegro-3	8683	7200	512	3,5/1,62	14,6/9,7	5,54/7,47/8,54	3,19/3,75/4,02	3,07	IGU	44,7/3,6	50,0/5,6
M2954QA Allegro-3	4146	7200	512	3,5/1	13,1/9,4	6,16/8,08/9,09	3,40/3,90/4,16	3,26	IQ	45,2/4,3	52,6/6,9
MAA3182SP Allegro-4	17422	7200	496	3,5/1,6	13,3/8,1	7,91/10,3/12,3	7,79/10,3/12,3	6,36	IGUW	44,7/3,6	47,6/4,7
MAB3045SP Allegro-4	4310	7200	496	3,5/1	12,7/8,9	8,13/10,4/12,2	8,13/10,4/12,2	6,26	IGUW	38,9/2,1	41,9/3,1
MAB3091SP Allegro-4	8703	7200	496	3,5/1	12,7/8,4	8,20/10,5/12,3	8,13/10,4/12,3	6,32	IGUW	38,6/2,1	42,5/3,2
MAC3091SC Allegro 4LE	8726	10000	512	3,5/1	11,2/6,4	10,2/13,6/16,3	10,1/13,5/16,3	8,82	IGUW	41,4/2,8	48,3/4,1
MAE3182LP Allegro 5L	17432	7200	2048	3,5/1	12,0/7,1	14,0/18,8/21,4	14,0/18,8/21,4	10,9	IGU2W	38,9/2,3	47,8/5,1
MAF3364LP Allegro 5E	34747	10000	2048	3,5/1,6	9,4/4,9	19,3/25,5/29,2	18,8/25,0/29,1	14,2	IGU2W	41,5/2,3	43,6/3,6
MAG3182LC Allegro 5LE	17366	10000	2048	3,5/1	8,5/5,0	15,9/21,3/25,5	17,2/24,1/29,0	13,5	IGU2W	39,7/2,4	43,1/3,4
MAH3182MP	17432	7200	4096	3,5/1	8,5/5,3	19,5/26,5/33,7	19,4/26,5/34,1	15,8	U160 <sup>1</sup>	32,9/1,3	37,6/2,1
MAJ3182MP	17429	10000	4096	3,5/1	6,3/3,9	26,0/34,5/40,9	26,0/34,5/41,8	18,8	U160 <sup>1</sup>	34,1/1,5	40,1/2,5
MAJ3364MP	34859	10000	4096	3,5/1	6,2/3,7	26,0/34,5/40,9	26,0/34,4/40,9	18,7	U160 <sup>1</sup>	37,3/2,1	42,3/3,2
MAM3184MP	17522	15000	8192	3,5/1	4,6/2,7	41,3/50,5/54,7	21,7/49,3/56,8	24,4	U160 <sup>1</sup>	36,4/1,9	40,8/2,9
MAM3367MP	35044	15000	8192	3,5/1	4,7/2,5	40,6/50,6/54,7	28,6/49,4/54,7	24,7	U160 <sup>1</sup>	36,8/1,9	42,3/3,5
MAN3184MP	17522	10000	8192	3,5/1	6,1/3,7	32,8/43,9/53,9	16,0/43,8/55,5	23,5	U160 <sup>1</sup>	32,8/1,3	42,6/3,1
MAN3367MP	35045	10000	8192	3,5/1	6,2/3,3	32,8/43,9/53,9	20,7/42,8/54,6	23,7	U160 <sup>1</sup>	37,0/1,8	43,3/3,4
MAN3735MP	70093	10000	8192	3,5/1	6,1/3,2	32,8/43,8/53,7	27,8/41,2/52,5	23,2	U160 <sup>1</sup>	35,1/1,6	44,3/3,6
Hitachi											
DK318H91	8678	7200	512	3,5/1,6	14,4/8,8	5,16/7,31/8,58	4,74/6,52/7,97	4,22	IGU	46,0/3,2	54,4/6,8
DK318H91WC	8678	7200	512	3,5/1,6	14,8/9,6	5,29/7,55/8,86	4,34/6,10/7,47	4,17	IGUW	41,8/2,9	52,1/6,1
DK319H18WS	17564	7200	512 <sup>2</sup>	3,5/1,6	16,5/8,9	8,39/11,5/14,4	8,88/12,2/14,6	7,57	IGUW	43,5/3,2	50,9/5,7
DK31AH36LW	35257	7200	2048	3,5/1,6	15,3/5,1	11,2/15,3/18,6	11,2/15,3/18,8	9,90	IGU2W	40,3/3,0	54,7/7,7
DK328H43	4171	7200	512	3,5/1	14,7/9,6	4,85/7,28/8,69	4,45/6,50/7,94	4,16	IGU	45,8/3,7	50,1/5,5
DK328H43WC	4171	7200	512	3,5/1	14,8/9,7	5,52/7,55/8,86	4,43/6,10/7,43	4,13	IGUW	45,8/3,8	51,6/5,8
DK329H91SW	8781	7200	512 <sup>2</sup>	3,5/1	13,0/7,9	8,82/12,2/14,6	8,89/12,2/14,6	7,36	IGUW	43,2/3,4	52,2/6,4
DK32AH18LW	17628	7200	2048	3,5/1	9,3/5,3	11,5/16,0/19,4	11,7/16,0/19,4	10,2	IGU2W	38,1/2,2	50,8/5,8
DK32AH91LW	8814	7200	2048	3,5/1	9,5/6,0	11,6/16,0/19,4	11,6/16,0/19,4	10,0	IGU2W	34,8/1,7	49,4/5,2
IBM											
DCAS32160 Ultrastar 2ES	2064	5400	448	3,5/1	15,3/12,2	4,79/6,26/7,73	4,57/6,25/7,74	3,98	IGU	38,4/2,2	43,9/3,7
DCAS34330 Ultrastar 2ES	4134	5400	448	3,5/1	15,4/11,3	4,86/6,34/7,81	4,68/6,32/7,82	4,06	IGU	38,3/2,0	45,9/4,0
DCHS04W Ultrastar 2XP	4340	7200	512	3,5/1	13,1/9,3	6,23/8,51/9,65	6,10/8,50/9,65	4,96	IGW	42,1/3,1	50,7/5,5
DCHS09U Ultrastar 2XP	8689	7200	512	3,5/1,6	14,3/9,3	6,26/8,57/9,71	6,25/8,53/9,71	5,17	IGUW	42,4/3,1	52,0/5,5
DCRS04F Ultrastar 2XP <sup>3</sup>	4340	7200	512	3,5/1	14,4/10,2	6,16/8,23/8,94	6,23/8,21/8,93	4,55	IQ	43,0/3,1	49,7/5,2
DDRS39130 Ultrastar 9ES	8716	7200	512	3,5/1	13,8/9,4	8,01/10,4/12,9	8,01/10,4/12,9	6,63	IGUW	40,8/2,6	46,0/4,1



## Harde schijven met SCSI-interface

	Capaciteit	Toerental	Cache	Hoogte	Random Access	Continue transferrate		Gewogen gemiddelde waarde (Hdbench)	Interface	Geluid	
	[MB]	[rpm]	[KB]	[inch]	[ms]	Lezen	Schrijven	[MB/s]		Rust	Werk
						min/gemid./max	min/gemid./max			[dBA/Sone]	[dBA/Sone]
beter >											
IBM											
DDRS39130D Ultrastar 9ES <sup>4</sup>	8716	7200	512	3,5/1	13,4/9,2	7,97/10,4/12,9	7,67/10,4/12,9	6,52	LQU2W	39,0/2,3	44,4/3,8
DDYS109170 Ultrastar 36LZX	8748	10000	4096	3,5/1	7,2/4,6	20,7/26,9/34,2	20,5/26,8/35,0	16,3	U160 <sup>1</sup>	39,7/2,4	48,8/5,1
DDYST18350 Ultrastar 36LZX	17502	10000	4096	3,5/1	8,2/4,1	20,9/27,3/34,6	20,8/26,7/34,4	16,3	U160 <sup>1</sup>	37,7/2,0	48,0/4,9
DDYST36950 Ultrastar 36LZX	35004	10000	4096	3,5/1	7,3/4,0	21,0/27,5/34,8	20,0/27,1/34,6	16,5	U160 <sup>1</sup>	40,7/2,6	48,2/5,8
DFHS52F Ultrastar XP	2151	7200	512	3,5/1	14,7/11,9	5,13/6,63/7,05	4,73/6,62/7,12	3,73	LQ	41,8/2,9	46,2/4,4
DFHS52W Ultrastar XP	2151	7200	512	3,5/1	15,3/12,9	5,13/6,64/7,05	5,16/6,64/7,10	3,82	LQW	45,0/3,7	49,4/5,4
DFHS54F Ultrastar XP	4303	7200	512	3,5/1,6	14,7/10,1	4,44/6,67/7,07	5,19/6,66/7,14	3,80	LQ	40,5/2,8	46,4/4,2
DFHS54W Ultrastar XP	4303	7200	512	3,5/1,6	15,6/10,7	5,18/6,67/7,07	5,19/6,66/7,12	3,92	LQW	40,2/2,6	52,2/5,4
DFRS52F Ultrastar XP <sup>5</sup>	2151	7200	512	3,5/1	14,9/11,8	5,13/6,63/7,05	3,04/3,51/3,67	2,75	LQ	50,1/4,1	49,9/5,1
DGHS09U Ultrastar 9LP	8748	7200	1024	3,5/1	11,5/7,8	7,33/11,6/14,7	7,24/11,5/14,7	7,88	LQUW	41,8/2,8	49,9/5,3
DGHS18U Ultrastar 18XP	17501	7200	1024	3,5/1,6	13,0/7,5	7,39/11,6/14,8	7,39/11,6/14,8	7,89	LQUW	49,0/4,5	56,2/8,1
DGVS09U Ultrastar 9ZX	8705	10000	1024	3,5/1,6	10,7/6,5	10,1/14,3/16,2	9,18/13,7/16,2	8,61	LQUW	45,8/3,8	54,6/6,4
DMVS18V Ultrastar 18LZX	17502	10000	2048	3,5/1	9,2/5,8	13,5/21,5/26,6	13,3/21,4/26,6	12,5	LQU2W	40,0/2,5	50,0/5,2
DMVS36V Ultrastar 36ZX	35004	10000	2048	3,5/1,6	10,1/5,4	13,8/21,8/27,0	13,7/21,8/27,0	12,8	LQU2W	42,5/3,1	52,6/6,2
DNES309170W Ultrastar 18ES	8748	7200	1792	3,5/1	10,2/6,3	12,1/15,6/19,2	12,1/15,5/19,3	10,4	LQU2W	43,6/2,9	49,2/4,8
DNES318350W Ultrastar 18ES	17502	7200	1792	3,5/1	10,4/5,8	12,2/15,6/19,3	12,0/15,5/19,3	10,1	LQUW	41,0/2,7	46,5/4,3
DORS32160 Ultrastar ES	2064	5400	448	3,5/1	16,1/13,4	3,63/4,64/5,47	3,63/4,64/5,47	3,05	LQ	38,3/2,2	42,4/3,3
DORS32160 Ultrastar ES (U)	2064	5400	448	3,5/1	15,8/13,0	3,64/4,65/5,49	3,58/4,64/5,49	3,05	LQU	39,5/2,4	46,1/4,0
DORS32160 Ultrastar ES (UW)	2064	5400	448	3,5/1	15,8/13,0	3,65/4,66/5,49	3,58/4,65/5,49	3,06	LQUW	42,8/2,5	49,7/4,7
DPES31080 Deskstar XP	1034	5400	512	3,5/1	17,7/15,4	2,70/3,67/4,20	2,70/3,67/4,21	2,43	LQ	37,6/1,9	44,2/3,1
DPSS318350 Ultrastar 36LP	17502	7200	4096	3,5/1	10,1/5,9	18,7/24,5/30,2	18,2/24,5/30,3	14,4	U160 <sup>1</sup>	35,4/1,7	47,0/4,5
DRHS36V Ultrastar 36XP	35242	7200	4096	3,5/1,6	12,7/7,3	11,4/16,6/19,3	11,3/16,6/19,2	11,0	LQU2W	43,2/3,3	52,0/5,9
DRVS09V Ultrastar 9LZX	8754	10000	1024	3,5/1	9,8/6,5	14,4/18,0/19,3	14,3/18,0/19,3	10,3	LQU2W	41,7/2,8	45,9/4,2
DRVS09V Ultrastar 9LZX	8754	10000	4096	3,5/1	10,1/6,5	14,4/18,0/20,3	14,2/18,0/20,8	11,5	LQU2W	42,9/3,0	48,7/4,8
DRVS18V Ultrastar 18ZX	17519	10000	4096	3,5/1,6	10,4/6,1	14,5/18,2/19,9	14,5/18,2/20,0	11,7	LQU2W	42,0/2,9	49,3/4,6
IC35L073UWD2100 Ultrastar 73LZX	70007	10000	4096	3,5/1	7,1/3,3	27,8/41,2/53,7	24,4/40,4/53,8	22,5	U160 <sup>1</sup>	41,4/2,7	45,4/4,0
Quantum <sup>6</sup>											
Atlas 10K 18.2	17519	10000	2048	3,5/1	8,5/5,2	16,8/21,9/24,8	15,4/20,7/24,4	13,4	U160 <sup>1</sup>	41,4/2,5	54,2/7,2
Atlas 10K 36.4	35037	10000	2048	3,5/1,6	9,5/5,3	16,8/21,9/25,0	15,7/20,8/23,8	13,6	U160 <sup>1</sup>	41,9/3,0	56,4/8,6
Atlas 10K II 36.7GB	35020	10000	8192	3,5/1	8,1/4,7	22,8/31,8/41,6	21,6/30,6/40,8	26,5	U160 <sup>1</sup>	35,9/1,7	43,7/3,6
Atlas 10K II 73.4L	70041	10000	8192	3,5/1,6	8,6/4,4	22,9/31,8/41,0	21,9/30,7/39,7	27,2	U160 <sup>1</sup>	39,4/2,6	51,4/5,9
Atlas IV 18 WLS	17522	7200	2048	3,5/1	11,6/7,7	12,0/17,2/20,7	11,9/17,2/21,2	11,5	LQU2W	38,2/2,1	51,6/5,4
Atlas IV 36GB	35044	7200	2048	3,5/1,6	11,8/7,6	12,0/17,3/20,6	10,9/15,6/19,5	11,1	LQU2W	39,0/2,2	52,5/6,4
Atlas V 18.3L	17510	7200	4096	3,5/1	13,1/7,4	16,2/23,4/29,1	15,7/23,2/30,0	14,7	U160 <sup>1</sup>	30,7/1,0	41,3/2,9
Atlas V 36.7L	35021	7200	4096	3,5/1	10,8/6,6	16,1/23,2/28,6	15,6/23,0/29,0	16,7	U160 <sup>1</sup>	34,8/1,4	41,7/3,0
Empire 2100S <sup>7</sup>	2006	5400	512	3,5/1,6	18,1/14,7	2,51/4,01/4,97	2,55/4,04/5,00	2,52	Q	46,0/3,8	54,3/7,8
Fireball 1080S	1042	5400	128	3,5/1	16,8/14,3	2,87/4,59/5,54	2,78/4,59/5,63	2,78 <sup>15</sup>	L	34,1/1,6	47,1/4,1
Fireball 1280S	1222	5400	128	3,5/1	17,1/14,4	3,14/4,85/5,51	2,86/4,83/5,53	2,76 <sup>15</sup>	L	34,7/1,6	47,2/4,3
Fireball SE 6.4S	6150	5400	128	3,5/1	16,9/12,2	6,27/8,92/11,2	5,36/6,97/8,34	3,64	LQU	34,6/1,4	42,9/2,9
Fireball ST 2.1S	2069	5400	128	3,5/1	15,9/12,7	4,32/6,61/7,95	4,49/5,88/7,46	3,35	LQU	37,7/2,1	45,7/3,8
Fireball ST 3.2S	3091	5400	128	3,5/1	15,9/12,2	5,14/7,43/9,03	4,56/6,42/8,41	3,39	LQU	33,1/1,4	46,7/3,8
Fireball ST 4.3S	4136	5400	128	3,5/1	16,4/11,9	4,78/6,74/8,35	4,16/5,38/6,27	3,07	LQU	34,4/1,6	46,3/3,9
Fireball ST 6.4S	6181	5400	128	3,5/1	17,5/12,1	5,48/7,82/9,50	4,52/5,73/8,10	3,31	LQU	36,5/1,8	46,2/4,1
Fireball TM 1280S	1223	4500	128	3,5/1	19,6/16,8	2,74/3,97/5,15	2,10/2,92/4,02	1,83	LQU	30,4/1,0	41,7/2,7
Fireball TM 2110S	2014	4500	128	3,5/1	19,1/15,9	2,34/3,75/5,22	1,88/2,83/3,69	1,81	LQU	34,1/1,4	42,3/3,0
Fireball TM 3200S	3069	4500	128	3,5/1	19,5/15,9	2,73/3,82/4,84	2,01/2,80/3,53	1,81	LQU	35,7/1,5	43,2/3,2
GM39100TDSW Atlas III 9.1S	8683	7200	1024	3,5/1	12,9/8,2	8,23/10,9/12,5	8,03/10,9/13,0	6,94	LQU2W	37,1/2,0	46,4/4,4
Viking 4.5 SCA	4345	7200	512	3,5/1	13,3/9,8	5,97/8,63/10,3	5,97/8,63/10,3	5,11	QUW	37,2/2,1	43,6/3,7
Viking II 9.1	8709	7200	512 <sup>8</sup>	3,5/1	12,0/8,0	7,88/11,1/13,6	7,77/11,1/13,2	6,30	QUW	37,4/2,0	48,0/4,7
VP32170 Saturn	2070	5400	512	3,5/1	15,0/11,3	3,38/4,76/5,93	3,23/4,73/6,39	3,19	Q	34,6/1,8	45,1/3,9
VP32210 Capella	2104	5400	512	3,5/1	14,7/11,2	3,62/4,93/5,79	3,66/4,92/5,71	3,10	Q	38,5/2,2	47,7/4,7
XP32150S Atlas	2051	7200	1024	3,5/1	13,6/9,7	3,99/5,54/6,90	3,99/5,52/6,84	3,97	Q	38,6/2,0	44,2/3,8
XP34300S Atlas	4101	7200	1024	3,5/1,6	13,7/9,0	3,82/5,60/6,97	3,75/5,59/6,89	4,08	Q	39,8/2,6	49,9/5,7
XP34301S Grand Prix	4106	7200	512	3,5/1,6	15,4/11,3	2,98/4,64/5,31	2,77/4,51/5,34	2,94	Q	46,5/3,9	53,5/7,0
XP34550S Atlas II <sup>9</sup>	4341	7200	512	3,5/1	12,3/8,1	5,47/8,08/9,56	5,33/8,06/9,86	5,03	LQU	39,0/2,2	47,4/4,5
XP39100S Atlas II	8682	7200	512	3,5/1,62	12,8/7,9	5,46/7,98/9,46	5,41/8,06/9,76	5,54	LQU	40,6/2,8	49,6/5,4
Samsung											
WN32162U <sup>10</sup>	2047	5400	512	3,5/1	19,6/15,8	1,42/4,22/7,85	1,37/4,02/7,79	3,63	QU	36,1/1,8	46,9/4,2
Seagate											
ST181677LW Barracuda 180	173145	7200	16384	3,5/1,6	9,0/4,7	22,1/32,1/40,9	22,0/31,6/40,8	18,4	U160 <sup>1</sup>	34,6/1,6	43,9/3,3
ST182021LW Cheetha 18	17366	10000	1024 <sup>11</sup>	3,5/1,6	7,7/4,4	12,0/15,5/18,3	11,5/15,1/17,9	9,91	LQU2W	43,6/3,6	52,4/6,7
ST182731LW Barracuda 18	17366	7200	1024 <sup>11</sup>	3,5/1,62	10,9/6,0	9,18/12,4/14,5	7,50/10,9/14,3	7,65	LQU2W	43,5/3,6	53,1/7,2
ST1364031LW Cheetha 36	34733	10000	1024	3,5/1,6	7,8/4,1	14,5/22,0/26,6	14,5/21,8/26,6	12,9	LQU2W	48,4/4,4	51,3/5,9
ST1364751LW Barracuda 36	34733	7200	1024	3,5/1,6	10,8/5,4	11,0/16,0/19,3	10,7/15,8/19,3	9,78	LQU2W	39,1/2,5	51,4/6,1



## Harde schijven met SCSI-interface

	Capaciteit	Toerental	Cache	Hoogte	Random Access	Continue transferrate		Gewogen gemiddelde waarde (Hdbench)	Interface	Geluid	
						Lezen	Schrijven			Rust	Werk
						min/gemid./max	min/gemid./max			[dBA/Sone]	[dBA/Sone]
	[MB]	[rpm]	[KB]	[inch]	[ms]	[MB/s]	[MB/s]	[MB/s]			
Seagate											
ST150176LW Barracuda 50	47702	7200	1024 <sup>11</sup>	3,5/1,6	10,3/5,0	13,1/18,9/22,9	10,9/18,4/22,9	10,7	IGU2W	39,8/2,5	44,0/3,5
ST173404LW Cheetah 73	70007	10000	4096	3,5/1,6	8,0/4,0	19,6/29,8/34,3	19,5/29,8/34,7	16,8	U160 <sup>1</sup>	42,8/3,2	48,0/4,6
ST19101W Cheetah 9	8683	10000	442 <sup>12</sup>	3,5/1,63	12,7/6,8	9,24/12,2/14,1	9,18/12,1/14,1	7,96	IGUW	44,5/3,4	48,9/4,8
ST19171W Barracuda 9	8683	7200	512	3,5/1,62	15,4/8,7	6,71/9,06/10,7	6,71/9,05/10,7	5,97	IGUW	40,9/2,7	46,0/4,1
ST31051N Hawk 2XL	1010	5411	256	3,5/1	17,1/14,9	3,35/4,56/5,08	2,89/4,49/5,08	2,90	Q	45,5/3,0	49,8/5,2
ST318203LW Cheetah 18LP	17366	10000	1024	3,5/1	7,3/4,2	14,5/22,0/26,9	14,5/21,8/26,9	13,0	IGU2W	43,4/3,3	50,2/5,6
ST318275LW Barracuda 18LP	17366	7200	1024 <sup>11</sup>	3,5/1	9,6/5,6	11,0/16,0/19,3	10,3/15,3/19,3	9,46	IGU2W	41,5/3,0	46,4/4,8
ST318404LW Cheetah 18XL	17502	10000	4096	3,5/1	6,8/4,2	22,8/30,5/34,4	20,1/29,3/36,3	16,3	U160 <sup>1</sup>	37,9/2,4	41,6/3,1
ST318436LW Barracuda 18XL	17522	7200	2048	3,5/1	9,5/5,8	15,1/22,0/25,9	14,9/21,9/25,9	13,7	U160 <sup>1</sup>	32,8/1,2	34,0/1,5
ST318451LC Cheetah X15	17502	15000	4096 <sup>13</sup>	3,5/1	5,2/3,2	28,8/35,5/39,6	29,1/35,4/39,8	19,5	U160 <sup>1</sup>	42,4/2,9	47,2/4,4
ST32151N Hawk 2XL	2050	5411	256	3,5/1	17,5/13,6	3,04/4,57/5,11	3,14/4,49/5,11	2,98	Q	44,7/3,0	50,0/5,3
ST32155N Hawk 2XL <sup>7</sup>	2050	5411	512	3,5/1	16,8/13,5	3,36/4,61/5,11	3,05/4,55/5,16	3,16	UQ	46,5/3,9	50,3/5,7
ST32550N Barracuda	2047	7200	512	3,5/1	13,2/9,5	4,13/5,83/6,70	3,59/5,48/7,25	3,56	IQ	45,2/3,9	49,6/5,2
ST32550W Barracuda	2047	7200	512	3,5/1	13,1/9,4	4,14/5,83/6,70	3,84/5,48/7,15	3,62	IGW	45,0/3,9	49,5/5,2
ST336704LW Cheetah 36LP	35004	10000	4096	3,5/1	7,4/4,0	21,0/30,2/34,5	20,2/29,2/34,1	16,7	U160 <sup>1</sup>	37,5/2,7	46,3/4,2
ST336705LW Cheetah 36XL	35004	10000	4096	3,5/1	7,2/3,7	24,0/33,3/38,3	24,0/33,3/38,3	20,5	U160 <sup>1</sup>	36,4/2,0	38,7/2,5
ST336706LW Cheetah 36ES	35004	10000	4096	3,5/1	7,1/3,6	40,1/48,4/52,1	39,1/48,4/52,1	25,5	U160 <sup>1</sup>	31,1/1,1	35,7/2,0
ST336752LW Cheetah X15 36LP	35004	15000	8192	3,5/1	4,8/2,5	42,0/52,0/57,8	41,3/51,1/57,8	28,2	U160 <sup>1</sup>	37,9/2,1	45,1/4,2
ST34371N Barracuda 4LP	4148	7200	512	3,5/1	16,3/12,1	5,35/7,47/8,48	5,34/7,47/8,50	4,96	IGU	44,1/3,4	51,8/6,4
ST34371W Barracuda 4LP	4148	7200	512	3,5/1	17,1/11,7	5,36/7,47/8,47	5,09/7,36/8,48	4,99	IGUW	44,4/3,4	48,2/4,9
ST34501W Cheetah 4LP	4339	10000	512	3,5/1	12,0/7,0	9,35/12,2/14,1	8,81/11,8/14,0	7,47	IGUW	51,9/6,2	55,6/8,2
ST34555W Hawk 4XL	4340	7200	480	3,5/1	15,0/10,2	5,67/8,13/9,36	5,78/8,13/9,35	5,44	IGUW	47,4/4,1	53,3/6,6
ST34572W Barracuda 4XL	4340	7200	512	3,5/1	13,8/10,2	6,39/8,98/10,3	6,32/8,96/10,3	5,80	IGUW	41,0/2,5	45,9/4,0
ST34573LW Barracuda 9LP	4340	7200	1024 <sup>11</sup>	3,5/1	9,7/7,0	8,43/12,3/14,4	8,03/11,8/14,7	7,67	IGU2W	41,3/2,9	55,0/7,0
ST36530W Medalist Pro	6209	7200	512	3,5/1	14,4/9,5	8,17/11,8/14,0	8,35/11,8/14,0	6,96	QUW	36,0/1,9	48,7/4,5
ST373405LW Cheetah 73LP	70007	10000	4096	3,5/1	6,6/3,2	31,9/43,5/53,4	31,8/43,4/53,4	23,7	U160 <sup>1</sup>	34,8/1,7	46,8/4,0
ST39102LC Cheetah 9LP	8683	10000	1024 <sup>11</sup>	3,5/1	7,1/4,5	11,9/15,5/18,3	11,8/15,4/18,3	9,97	IGU2W	- <sup>14</sup>	- <sup>14</sup>
ST39140W Medalist Pro	8683	7200	512	3,5/1	14,5/9,2	7,86/11,5/14,0	7,80/11,6/14,0	6,99	QUW	36,8/2,1	47,5/4,4
ST39173LC Barracuda 9LP	8683	7200	1024 <sup>11</sup>	3,5/1	10,9/6,8	9,11/12,3/14,5	7,71/11,1/14,3	7,34	IGU2W	40,9/3,0	55,2/7,9
ST51080N Medalist SL	1030	5400	128	3,5/0,75	20,6/17,6	2,25/3,55/4,67	1,92/3,01/4,25	2,44	Q	40,2/2,7	47,3/4,7
ST52160N Medalist Pro	2070	5400	128	3,5/1	16,1/12,3	3,97/5,71/7,30	4,04/5,72/7,30	4,01	U	37,1/2,1	46,6/4,2
Western Digital											
WDE183000048 Enterprise	17462	7200	2048	3,5/1	9,8/6,2	11,0/15,4/19,3	10,9/15,3/19,5	9,28	IGU2W	38,7/2,4	50,7/5,5
WDE183100040 Enterprise	17462	10000	2048	3,5/1	7,4/4,7	16,2/23,1/26,7	15,2/22,1/26,7	12,5	IGU2W	38,7/2,3	49,0/4,8
WDE183FG004S Vantage	17462	10000	2048	3,5/1	8,8/5,9	14,6/20,8/24,1	14,4/20,6/24,4	11,6	IGU2W	38,5/2,3	42,4/3,4
WDE2170 Enterprise	2078	7200	512	3,5/1	13,5/10,5	4,80/7,23/9,29	4,66/6,77/9,41	4,05	IGUW	36,0/1,9	50,1/5,0
WDE4360 Enterprise	4157	7200	512	3,5/1	13,6/9,8	5,85/8,09/10,4	5,89/8,20/10,4	4,60	IGUW	39,3/2,4	51,6/5,5
WDE9100007A5 Enterprise	8683	7200	512	3,5/1	13,5/9,0	7,97/10,9/13,0	7,31/10,4/12,8	5,61	IGUW	38,9/2,6	54,1/6,6

<sup>1</sup> Getest in Ultra-2 SCSI-modus op Symbios Logic SYMB95TU<sup>2</sup> Optioneel met 2 MB beschikbaar<sup>3</sup> Meldt zich als OEM DCRS-04F; in de handel ook als DCAV-04F<sup>4</sup> Anders dan default werd aantal cache-segmenten op 3 gezet<sup>5</sup> Bij de meting was SCSI-Write-Cache uitgeschakeld<sup>6</sup> De afdeling harde schijven van Quantum werd in april 2001 door Maxtor overgenomen<sup>7</sup> Getest op Adaptec 2940<sup>8</sup> 128 KB Firmware<sup>9</sup> De sticker op ons testapparaat had de aanduiding X34361<sup>10</sup> Firmware-versie 104. De oudere versie 103 heeft slechtere resultaten<sup>11</sup> Optioneel met 4 MB beschikbaar<sup>12</sup> Totaal 512 KB, ook met 2 MB beschikbaar<sup>13</sup> optioneel 16 MB (dan met V aan het einde van de typeaanduiding)<sup>14</sup> niet gemeten, prototype<sup>15</sup> snelste mediazone niet bij sector 0

**Capaciteit:** geformatteerde totale capaciteit in MB volgens Clatbus. Een MB zijn 1024 KB = 1 048 576 byte. De feitelijk te gebruiken capaciteit is door de logische geometrie van de schijf misschien iets kleiner. Oude versies van DOS kunnen slechts 8033 MB adresseren.

**Toerental:** van de schijf in omwentelingen per minuut volgens producent.

**Cache:** Grootte van de interne buffer in KB volgens Clatbus. Sommige modellen trekken hierbij het geheugen dat de firmware nodig heeft af, anderen niet.

**Hoogte:** Inbouwhoogte van de harde schijf in inch.

**Random Access:** Gemiddelde tijd voor het lezen en schrijven van toevallig gekozen sectoren van de harde schijf. Het eerste getal heeft betrekking op de gehele harde schijf, het tweede getal voor de eerste 504 MB. De producenten geven daarentegen de (lagere) tijd voor het positioneren op.

**Continue transferrate:** transferrate bij het lineaire lezen en schrijven van de complete harde schijf in MB/s in de volgorde minimum / gemiddeld / maximum. Een bijzonder laag minimum (minder dan de helft van het maximum) wijst op kalibratie of andere misstappen in de meetkromme.

**Gewogen gemiddelde waarde (Hdbench):** gewogen gemiddelde waarde in MB/s bij een Hdbench-schijf meting in de snelste mediazone. Kan graf worden vergeleken met de resultaten van de oudere c1 benchmark Hdbench.

**Interface:** Eigenschappen van de interface: L= SCSI Linking ondersteund, Q= Tagged Command Queuing ondersteund, U= Ultra SCSI (Fast20), U2= Ultra2 SCSI (Fast40), W= Wide SCSI (16 bit), U160= Ultra 160 SCSI (Wide, stekker met 68 draden).

**Geluid:** Resultaten van de c1 geluidsmeting in dBA/Sone, telkens in rust-toestand (geen access) en tijdens het werken (Random Seek).




**Technical Publications** ISSN 1388-0276

**magazine voor  
computer  
techniek**

c t magazine voor computertechniek is een tijdschrift voor automatisering. c t legt hierbij de nadruk op de technische aspecten van computergebruik. Het tijdschrift voert een onafhankelijke redactie met oog voor alle gangbare platformen, randapparatuur en software.

c t magazine voor computertechniek is een uitgave van F&L Technical Publications in licentie van Verlag Heinz Heise, Hannover (Duitsland).

**Uitgever** F&L Technical Publications B.V., Graafseweg 274, Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen  
tel. +31 (0)24 3723636, fax. +31 (0)24 3723631, e-mail: ct@fml.nl

**Oplage** 61.000


**Redactie** Persberichten verzenden aan: F&L Technical Publications, nieuwsredactie c t,  
Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen. E-mail: nieuws@fml.nl; lezervragen richten aan lezervragenct@fml.nl

Wien Feitz (hoofdredactie),  
Patrick Smits, Bas Hollander, Michael Janßen, Jan Mulder, Pascal Gerrits, Patrick van der Bruggen.  
**Vertaling**  
Bas de Haan, Marion aan de Boom en Michael Janßen

#### Met medewerking van

Christian Persson, ing. Delfel Grell, dr. Jörn Loviscach, Georg Schnurer, dr. Adolf Ebeling, Axel Kossel,  
Jürgen Kuri, Ulrich Hilgerfort, Harald B. Geholz, Peter Siering, Andreas Stiller, Stephan Ehrmann, Ernst Ahlers,  
Jo Bager, Bernd Behr, Andreas Beier, Maria Benning, Holger Bleich, Patrick Brauch, Dieter Brors,  
Bianca Dechtrajew, dr. Oliver Diedrich, Johannes Endres, Frank Fremerey, Tim Gerber, Gerard Himmeleim,  
Ulrike Kuhlmann, Michael Kurzdin, Lutz Labs, Norbert Luckhardt, Angela Meyer, Carsten Meyer,  
Frank Mücke, Peter Roßke-Doerr, Jürgen Schmidt, Peter Schmitz, dr. Hans-Peter Schjer, dr. Thomas J. Schult,  
Hajo Schulz, Sven Schulz, dr. Wolfgang Stieler, Andrea Trinkwalder, Chris Wiedenhoff, Christof Windeck,  
Jörg Wirtgen, Dusan Zivadinovic, Martin Triadan, Fred Hubers.  
**Illustratie:** Hans-Jürgen Mash Marhenke

#### Advertentie-exploitatie

F&L Technical Publications, Paul Lemmens en Heidi Wiesnecker  
Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen. tel. +31 (0)24 3723637,  
fax: +31 (0)24 3723630, e-mail: sales@ct.fml.nl

**Vormgeving en prepress** TerZake te Hengelo, Dennis de Kok en Verlag Heinz Heise te Hannover

**Verspreiding** Nederland: B tapress, België: Imapress

**Lithografie en druk** Het Volk Erpen Mere

**Prijs losse nummers:** € 5,99

#### Abonnementen/adreswijzigingen

Adres- en abonnementwijzigingen kunt u doorgeven via e-mail (abo@fml.nl) en internet (<http://www.fml.nl/chn/abovraag/abo-service.htm>). Per post: F&L Technical Publications, Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen. c t verschijnt 10 maal per jaar, iedere maand, met uitzondering van de maanden januari en juli. Een jaarabonnement kost € 51,- incl. cd-rom voor 10 nummers. Abonnementen kunnen op elk gewenst tijdstip ingaan, na schriftelijke bevestiging van de abonnee. Alle abonnementen gelden voor de eerstvolgende 10 uitgaven en worden zonder schriftelijk tegenbericht van de abonnee automatisch met telkens een jaar verlengd. Voor inlichtingen over abonnementen of adreswijzigingen: Callista Langen, maandag t/m vrijdag van 8.45 tot 12.30 uur. Tel. +31 (0)24 3723643, fax +31 (0)24 3723630. On-line-bestelling via [www.fml.nl](http://www.fml.nl) of een e-mail naar [abo@ct.fml.nl](mailto:abo@ct.fml.nl).

**Clubkorting/studentenkorting/65+ korting.** Een vaste korting van 30% is onder bepaalde voorwaarden mogelijk. Voor precieze omschrijving zie: [www.fml.nl/chn/abovraag](http://www.fml.nl/chn/abovraag)

#### Nabestellingen

Zolang de voorraad strekt is nabestellen mogelijk. Nabestellingen uitsluitend schriftelijk en voorzien van handtekening. Nabestellingen via e-mail naar [abo@ct.fml.nl](mailto:abo@ct.fml.nl). Nabestellingen via het WWW: <http://www.fml.nl/chn/nabestellen/>.

**Copyrights.** Het auteursrecht op deze uitgave en op de daarin verschenen artikelen wordt door de uitgever voorbehouden. Voor de uit de Duitse c t overgenomen artikelen geldt dat het inhoudsrecht daarvan bij Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG verblijft, terwijl de vertaalkosten daarvan bij F&L Technical Publications B.V. berusten. Het verlenen van toestemming tot publicatie in deze uitgave houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de auteurswet door derden verschuldigde vergoedingen voor kopiëren te innen en dat de auteur alle rechten overdraagt aan de uitgever, tenzij anders bepaald. Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen, vermenigvuldigd of gekopieerd zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever. De uitgever stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele onjuistheden, welke in deze uitgave mochten voorkomen.

## Adverteerders index

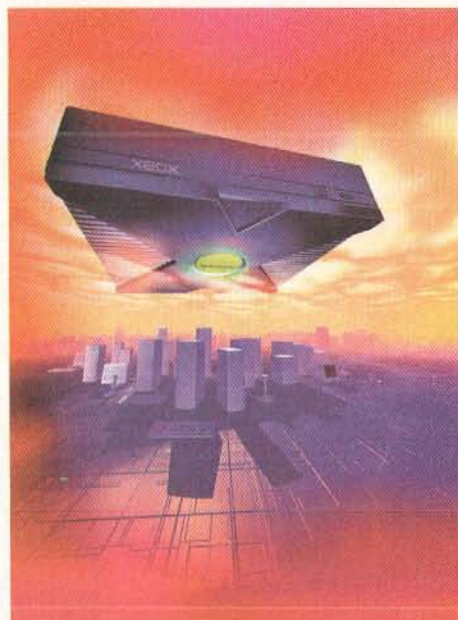


Adverteerder	Homepage	Blz.
Alternate	<a href="http://www.alternate.nl">www.alternate.nl</a>	14-19
Apple center summix	<a href="http://www.summix.nl">www.summix.nl</a>	2
At computing	<a href="http://www.atcomputing.nl">www.atcomputing.nl</a>	33
AVM	<a href="http://www.avm.de">www.avm.de</a>	9
Blue plus	<a href="http://www.blueplus.nl">www.blueplus.nl</a>	75
Chicon	<a href="http://www.chicon.nl">www.chicon.nl</a>	61
Creative	<a href="http://www.europe.creative.com">www.europe.creative.com</a>	37
Cyberdrive	<a href="http://www.cyberdrive.de">www.cyberdrive.de</a>	79
Cyclades	<a href="http://www.cyclades.com">www.cyclades.com</a>	13
DeHeeg	<a href="http://www.deheeg.nl">www.deheeg.nl</a>	163
DELL	<a href="http://www.dell.nl">www.dell.nl</a>	insert
Gistron	<a href="http://www.gistron.com">www.gistron.com</a>	139
Hastec	<a href="http://www.hastec.nl">www.hastec.nl</a>	44-45 64-113
Hermac	<a href="http://www.hermac.nl">www.hermac.nl</a>	23
HP	<a href="http://www.hp.nl">www.hp.nl</a>	29
Iiyama	<a href="http://www.iiyama.com">www.iiyama.com</a>	7
Micropower	<a href="http://www.micropower.nl">www.micropower.nl</a>	35
MKS Software	<a href="http://www.mksoftware.com">www.mksoftware.com</a>	11
Norman/shark	<a href="http://www.norman.nl">www.norman.nl</a>	39
Opus	<a href="http://www.opussupplies.nl">www.opussupplies.nl</a>	107
Sane 2002	<a href="http://www.sane.nl">www.sane.nl</a>	21
Seagate/Actebis	<a href="http://www.seagate.com">www.seagate.com</a>	149-151
Supermicro	<a href="http://www.supermicro.nl">www.supermicro.nl</a>	87
TEC	<a href="http://www.cadcollege.nl">www.cadcollege.nl</a>	119
Tweedehands notebooks	<a href="http://www.tweedehandsnotebooks.be">www.tweedehandsnotebooks.be</a>	103
Xerox	<a href="http://www.xerox.com">www.xerox.com</a>	25



## XBox

Met de opkomst van spelconsoles zoals de Xbox van Microsoft komt de spelletjes-pc in onrustig vaarwater terecht. Alleen bij online gamers staat de pc namelijk nog on-



aangevochten aan kop. De techniek en het aanbod van spellen bij de consoles maakt ze aantrekkelijk, want ze dienen niet alleen als hightech gaming partner maar inmiddels ook als dvd-speler.

## .Net komt eraan

Binnen een jaar materialiseerden uit een marketingkreet de eerste concrete producten en sinds februari, toen de eerste ontwikkeltools met de programmeertaal C# op de markt kwamen is .Net vaart gaan maken. Wat brengt het 'nieuwe internet à la Microsoft' voor de gebruikers en ontwikkelaars.

## Goedkoop netwerken

Voor enkele tientallen euro's lekker via het LAN – met minder dan Fast-Ethernet hoeft een netwerker tegenwoordig geen genoeg meer te nemen. c't vergelijkt de features van de gangbare NIC-chipsets, test de drivers voor de verschillende besturingsystemen en test hoe 'fast' Fast-Ethernet in de praktijk nou eigenlijk is.

## Biometrie; veiligheidsrisico

Het 'eenduidig vaststellen van de identiteit' is de taak van biometrische beveiligingsarchitectuur. Maar of het nu gaat om een scan van vingerafdrukken of iris, gezichtsherkenning of spraak- en stem-analyse; de biometrische herkenningprocedures hebben met behoorlijke afwijkingen te maken binnen de verzamelde data. Van de naar aanleiding van het anti-terrorisme gepropageerde honderd procent zekere beveiliging kan geen sprake zijn.



# c't nabestelling

Ja, ik wil de hieronder aangekruiste nummers van c't nabestellen voor € 4,53 per uitgave en € 3,40 administratiekosten per bestelling.

<input type="checkbox"/> <b>nummer 7-8/98</b> Zelf testen met gratis CD, 15 17" monitoren, 14 UPS'en, LCD-schermen	<input type="checkbox"/> <b>nummer 9/99</b> Gratis shareware-CD, Linux configureren, MP3-software, CPU-upgrading, 13 digitale camera's	<input type="checkbox"/> <b>nummer 7-8/2000</b> MS Office, Antivirussoftware, 3D-kaarten, shareware-CD	<input type="checkbox"/> <b>nummer 6/2001</b> Surround Soud, DVD's branden, Goedkoop printen, Mac OS X
<input type="checkbox"/> <b>nummer 12/98</b> Zelf audio-CD's maken, 14 scanners getest, SCSI voor beginners (deel 1), 13 Pentium-II-moederb., met SCSI	<input type="checkbox"/> <b>nummer 10/99</b> Windows 98 SE, AMD K7 'Athlon', LCD-monitoren, 322 harddisks, 21 Fast-ethernet kaarten	<input type="checkbox"/> <b>nummer 9/2000</b> DVD-special, Digitale camera's, Athlon, Shareware-CD	<input type="checkbox"/> <b>nummer 7-8/2001</b> Films via internet, netwerkbeheer, digitale camera's, steganografie
<input type="checkbox"/> <b>nummer 1-2/99</b> 14 inkjetprinters, V90-modems, LCD-monitoren, Samba + Linux, WYSIWYG-webeditors, BeOS 4.0	<input type="checkbox"/> <b>nummer 11/99</b> Webcams, SPEC-benchmarks, VBA voor Office 2000, X-servers, 17"-monitoren	<input type="checkbox"/> <b>nummer 10/2000</b> Windows ME, Harde schijven, Anoniem surfen en e-mailen, Windows 2000 v/s Linux	<input type="checkbox"/> <b>nummer 9/2001</b> Video op CD, goedkope printers, CD-branders, DVD onder Linux
<input type="checkbox"/> <b>nummer 3/99</b> 18 CD-branders, 14 digitale camera's, USB-apparatuur, Linux 2.2	<input type="checkbox"/> <b>nummer 1-2/00</b> PC133-Mainboards, 19 cd-branders getest. Stel je eigen pc samen Nieuwe Macs	<input type="checkbox"/> <b>nummer 11/2000</b> PC-afstandsbediening, Netwerk, Internet delen, Windows ME-tuning	<input type="checkbox"/> <b>nummer 10/2001</b> MP3 in je auto - Voice over IP - Linux-distributies - Smartphones
<input type="checkbox"/> <b>nummer 4/99</b> Test CPU Pentium III vs. K6-III, 19x 3D-grafische kaarten, PC-geluidskaarten, Office-pakketten, Nieuwste G3-Macs	<input type="checkbox"/> <b>nummer 3/2000</b> Videobewerking, 17 Inkjetprinters, Infrarood, Force-feedback	<input type="checkbox"/> <b>nummer 12/2000</b> Speelfilms op CD, MP3-database, DVD/CD-drives, 19"-monitoren	<input type="checkbox"/> <b>nummer 11/2001</b> Digitale videorecorders, WLAN aanleggen, 12 laserprinters, 171 geheugenmodules getest
<input type="checkbox"/> <b>nummer 5/99</b> Databases, TV-tunerkaarten, 231 harde schijven PentiumIII/K6-III	<input type="checkbox"/> <b>nummer 4/2000</b> MP3, Windows 2000, i820-moederborden, Netwerkspellen	<input type="checkbox"/> <b>nummer 1-2/2001</b> Office-test, Pentium 4, DVD-thuisbioscoop, Audio-codecs, Koopadvies	<input type="checkbox"/> <b>nummer 12/2001</b> Windows XP, X-box, LCD-monitoren, Sound & Vision Platform
<input type="checkbox"/> <b>nummer 6/99</b> Draadloze netwerken, Antivirussoftware, Windows 2000, Goedkope kleurenprinters	<input type="checkbox"/> <b>nummer 5/2000</b> Internet veilig, Auto en computer, Win2k, SCSI-adapters	<input type="checkbox"/> <b>nummer 3/2001</b> Audiorestauroatie, printertuning, PC-videorecorder, 3D-kaarten	<input type="checkbox"/> <b>nummer 1-2/2002</b> Kopieerbeveiliging, Geluidskaarten, MPEG4
<input type="checkbox"/> <b>nummer 7-8/99</b> Gratis shareware-CD, Zelfbouw MP3-speler, PC-optimalisatie, Routeplanners, Windows-boot-CD	<input type="checkbox"/> <b>nummer 6/2000</b> Data Recovery Taalcursussen, XLS, MP3-speler	<input type="checkbox"/> <b>nummer 4/2001</b> Websites, Gigabit-ethernetkaarten, Linux op PDA, Virustest	<input type="checkbox"/> <b>nummer 3/2002</b> analoog kopiëren, digitale camera's, dvd-/cd-drives

Bestelling faxen naar 024-3723630 of surf naar <http://www.fnl.nl/c't/nabestellen/> of stuur een briefkaartje naar F&L Technical Publications Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen.

\* (bij bestelling van 3 nummers of meer € 5,67 verzendkosten.)



**Onze servers staan in  
Amsterdam  
Science Park**

**Als ze komen, dan is het  
vanwege onze goede service  
en lage prijzen!**

**25 mb webruimte voor slechts € 5,77 p/maand.  
Resellerprogramma's vanaf 10 accounts (€ 45,00  
per maand) tot dedicated server, en de beste  
service gratis erbij!**

**Domeinnaam geregistreerd op uw naam!**

**(.nl domeinnaam € 18,15 p/jaar .com .net .org domeinnaam € 22.69 p/jaar  
.info en .biz € 45,00 per twee jaar)**

- Alle prijzen exclusief BTW -

**Al onze pakketten bevatten de onderstaande features, ongeacht de afgenomen hoeveelheid webspace.**

Volledig domein  
Onbeperkt transfer  
Onbeperkt pop3 accounts  
E-mail aliases

Eigen cgi-bin  
Perl 5 ondersteuning  
Beveiligde directories  
Eigen ftp account

MySQL support  
FrontPage support  
PHP4 support  
Dagelijkse backups

Gratis gastenboek scripts  
Gratis counter scripts  
Gratis formmail scripts  
Gratis pagina zoek scripts

Gratis www zoek scripts  
Gratis countdown scripts  
Gratis webbased e-mail  
Gratis autoresponder

Gratis software downloads  
Gratis trial software  
Gratis klantenpas  
Gratis online handleiding



Powered by  
**APACHE**



FrontPage  
FrontPage 2000 Server Extensions



**www.deHeeg.nl®**  
**webhosting voor het nieuwe millennium**

deHeeg Internet Solutions - Gaasterland 2 II - 1948 RG Beverwijk - Tel. 0251-274669 - Fax 0251-270939

All brands and products are trademarks of their respective holders.

© 1998-2002 deHeeg Internet Solutions, Beverwijk. Druk- en zelfdoen voorbehouden





**Geschikt voor  
ADSL of Kabel.  
Inclusief Firewall**

# Wireless-Ready Home Gateway



Adviesprijs  
€ 165,- incl. btw



Adviesprijs  
€ 120,- incl. btw



Adviesprijs  
€ 120,- incl. btw

## **Supervoordelige Netwerkrouter uitbreidbaar tot een draadloos netwerk**

De Actiontec Wireless-Ready Home Gateway heeft alles wat u zich maar wensen kan. Gunstige prijs, geschikt voor ADSL en Kabel, aansluitmogelijkheden voor vier computers, standaard voorzien van twee PCMCIA-slots, Firewall, snelheden tot 100 Mb geschakeld, dus niet gedeeld zoals bij een Hub. Iedere computer heeft de beschikking over de volledige snelheid.

**Nederlandstalige gebruiksaanwijzing en gratis support van onze helpdesk**

## **Simpele installatie**

U hoeft geen netwerkspecialist te zijn om de Actiontec Wireless-Ready Home Gateway aan te sluiten. Een installatie-wizzard neemt al het werk van u over en binnen luttele minuten heeft u de beschikking over een supersnel netwerk (100 Mb/sec).

## **Draadloos**

Met de optionele PCMCIA-kaart en de USB adapter (802.11b compatible) maakt u op een simpele manier een draadloze verbinding (11Mb/sec) met bijvoorbeeld uw laptop. U heeft dan overal de beschikking over uw netwerk en het Internet zonder hinderlijke kabels.